



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 07.02.1973 (P. 160623)

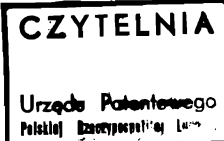
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.1974

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1975

Kl. 42k,48

MKP G01n 25/32



Twórca wynalazku: Jacek Teichen

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Obróbki Skrawaniem,
Kraków (Polska)

**Sposób porównawczej oceny zmian strukturalnych powstałych
w metalach lub stopach w wyniku obróbki, zwłaszcza cieplnej**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób porównawczej oceny zmian strukturalnych, powstałych w metalach lub stopach w wyniku obróbki, zwłaszcza cieplnej, przeznaczony do wykorzystania w dziedzinie badań materiałoznawczych, głównie dla celów kontroli jakości produkcji przemysłowej.

Różne rodzaje obróbki metali i stopów, a szczególnie obróbka cieplna, wywołują zmiany strukturalne obrabianego materiału. Prawidłowa ocena tych zmian ma istotne znaczenie dla optymalizacji danego procesu technologicznego, pod kątem nadania przedmiotowi obróbki, w jej wyniku, pożądanych własności eksploatacyjnych.

Znany i rozpowszechniony sposób dokonywania oceny zmian strukturalnych metali i stopów opiera się na wykorzystaniu metody mikroskopowego badania struktury. Polega on na przeprowadzeniu analizy obrazu mikroskopowego struktury odpowiednio przygotowanych próbek metalograficznych w oparciu o materiał odniesieniowy w postaci próbek wzorcowych, lub zaczerpnięty ze specjalnych zbiorów, czyli atlasów, mikroskopowych obrazów struktur.

Sposób ten pozwala na precyzyjne dokonanie oceny zaistniałych zmian strukturalnych, lecz jednocześnie jest kłopotliwy w stosowaniu i nieekonomiczny, gdyż przygotowanie próbek metalograficznych i przeprowadzanie badań mikroskopowych jest bardzo pracochłonne oraz wymaga wysokich kwalifikacji personelu technicznego, a ponadto w

2

przypadku pobierania próbek z gotowego wyrobu, ulega on zniszczeniu, co wyklucza przeprowadzanie przemysłowej stuprocentowej kontroli jakości.

Inny sposób dokonywania oceny zmian strukturalnych metali i stopów oparty jest na zastosowaniu metody elektroindukcyjnej, zwanej również metodą prądów wirowych. Sposób ten polega na dokonywaniu porównawczego badania danego materiału w zmiennym polu magnetycznym, które indukuje w materiale prądy wirowe, uzależnione od jego własności magnetycznych i elektrycznych. Prądy wirowe wytwarzają własne pole magnetyczne, oddziaływujące na pole wzbudzające w stopniu, zależnym od własności badanego materiału, co pozwala na ocenę jego budowy strukturalnej na podstawie pomiaru elektrycznych parametrów obrotu wzbudzenia.

Sposób ten pozwala, w odróżnieniu od sposobu opartego o wykorzystanie metody mikroskopowej, na dokonywanie nieniszczącej oceny zmian struktury metali i stopów. Ma on jednak szereg niedogodności ograniczających jego zastosowanie, do których zaliczają się — konieczność stosowania kosztownej i skomplikowanej aparatury elektronicznej, brak możliwości oceny zmian strukturalnych w odniesieniu do przedmiotów o dowolnych kształtach i wymiarach, jak również w obszarach o małych wymiarach geometrycznych, trudna jednoznaczna interpretacja uzyskanych wyników pomiarowych.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych

wyżej wad i niedogodności, charakterystycznych dla stosowanych aktualnie sposobów dokonywania oceny zmian strukturalnych w metalach i stopach oraz rozwój stanu techniki w dziedzinie badań metaloznawczych, drogą opracowania takiego sposobu, któryby umożliwiał ocenę zmian strukturalnych nieniszcząco, nadawał się do zastosowania w przypadku różnorodnych metali i stopów bez względu na ich własności magnetyczne, nie był uzależniony od wymiarów i kształtów badanego materiału, pozwalał na określanie zmian strukturalnych zaistniałych na małych obszarach, odznaczał się łatwością w stosowaniu i nadawał się do wykorzystania w praktyce laboratoryjno-przemysłowej.

Powyższy cel został osiągnięty przez opracowanie sposobu, opartego na wykorzystaniu zależności własności termoelektrycznych metali i stopów od ich stanu strukturalnego, którego cechą charakterystyczną stanowi określenie własności termoelektrycznych badanego materiału przed obróbką i po jej dokonaniu, a następnie na przeprowadzeniu porównawczej analizy interpretacyjnej uzyskanych wyników pomiarowych. Niezależnie od tego stosowana przy pomiarze siły termoelektrycznej elektroda kontaktowa wykonana z metalu odniesienia stykana jest w czasie pomiaru z materiałem badanym na powierzchni wynoszącej co najmniej $0,01 \text{ mm}^2$, oraz porównawcza analiza interpretacyjna wyników pomiarowych odbywa się w oparciu o dane odniesieniowe, uzyskane przy pomiarach próbek o znanej i zróżnicowanej strukturze.

Sposób, będący przedmiotem wynalazku polega na określeniu własności termoelektrycznych badanego materiału przed obróbką i po jej dokonaniu a następnie — na przeprowadzeniu porównawczej analizy interpretacyjnej uzyskanych wyników pomiarowych. Określenie własności termoelektrycznych badanego materiału odbywa się na drodze pomiaru jego siły termoelektrycznej względem ustalonego metalu odniesienia, przy czym pomiar ten przeprowadzany jest metodą kontaktową, polegającą na tym, że w czasie dokonywania pomiaru z powierzchnią materiału badanego stykana jest rozgrzana elektroda, wykonana z metalu odniesienia, co wywołuje powstanie siły termoelektrycznej o wartości uzależnionej od stanu strukturalnego tego materiału w miejscu styku. Tak powstała siła termoelektryczna może być zmierzona za pomocą przyrządu elektrycznego lub elektronicznego o odpowiedniej czułości napięciowej. Określenie własności termoelektrycznych badanego materiału winno być przeprowadzone, zarówno przed obróbką jak i po jej dokonaniu w identyczny sposób z metrologicznego punktu widzenia, przy czym powierzchnia styku rozgrzanej elektrody kontaktowej i materiału badanego powinna wynosić co najmniej

$0,01 \text{ mm}^2$, co jest niezbędne dla należytego uśrednienia wartości siły termoelektrycznej i uzyskania informacji, charakteryzującej właściwie dany stan strukturalny.

Po określeniu własności termoelektrycznych badanego materiału przed obróbką i po jej dokonaniu, należy przeprowadzić porównawczą analizę interpretacyjną uzyskanych wyników pomiarowych, w oparciu o dane odniesieniowe, ustalone na podstawie pomiarów termoelektrycznych własności próbek o znanej i zróżnicowanej strukturze. Dane te mogą być ujęte w dowolnej formie zapisu, umożliwiającej praktyczne ich wykorzystanie, czyli przykładowo mogą być przedstawione w postaci wykresnej, tabelarycznej lub nomograficznej.

Techniczno-użytkowe skutki wynalazku polegają na umożliwieniu dokonywania — w oparciu o wynalazek — szybkiej, dogodnej i efektywnej oceny zmian strukturalnych, powstałych w metalach i stopach pod wpływem ich obróbki, a szczególnie obróbki cieplnej, cieplnochemicznej i plastycznej.

Szczególne znaczenie ma wynalazek w zastosowaniu do kontroli jakości gotowych wyrobów przemysłowych, ze względu na możliwość przeprowadzania nieniszczącej oceny ich struktury, co posiada bardzo korzystny aspekt ekonomiczny i pozwala na realizację łatwej i miarodajnej kontroli stuprocentowej, możliwej do zautomatyzowania.

Sposób, będący przedmiotem wynalazku jest nieskomplikowany w stosowaniu i nie wymaga wysokich kwalifikacji personelu technicznego, ani też nie narzuca konieczności posługiwania się kosztowną i skomplikowaną aparaturą, co stwarza dobre warunki do jego rozpowszechnienia w praktyce laboratoryjnej i przemysłowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób porównawczej oceny zmian strukturalnych, powstałych w metalach i stopach w wyniku obróbki, zwłaszcza cieplnej, oparty na wykorzystaniu kontaktowej metody pomiaru siły termoelektrycznej, **znamienny tym**, że polega na określeniu własności termoelektrycznych badanego materiału przed obróbką i po jej dokonaniu, a następnie na przeprowadzeniu porównawczej analizy interpretacyjnej uzyskanych wyników pomiarowych.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosowaną przy pomiarze siły termoelektrycznej elektrodę kontaktową wykonaną z metalu odniesienia, styka się w czasie pomiaru z materiałem badanym na powierzchni, wynoszącej co najmniej $0,01 \text{ mm}^2$, oraz że porównawcza analiza interpretacyjna wyników pomiarowych odbywa się w oparciu o dane odniesieniowe, uzyskane przy pomiarach próbek o znanej i zróżnicowanej strukturze.