

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 32405

Kl. 42 k, 20/03

Dräger-Gesellschaft m. b. H., Wien

g01m23/00

Sposób przeprowadzania pomiaru odkształceń przy pomocy promieni rentgenowskich

Zgłoszono 29 lipca 1942

Udzielono 1 grudnia 1943

Pierwszeństwo: 1 grudnia 1941 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy sposobu przeprowadzania pomiaru odkształceń przy pomocy promieni rentgenowskich.

Przy elastycznym odkształcaniu jakiegokolwiek struktury krystalicznej, np. przedmiotu metalowego, kryształy doznają w zależności od stopnia odkształcenia mniej lub więcej silnego jednorodnego odkształcenia siatki. Ze zmiany wymiarów siatki można wywnioskować o wielkości odkształcenia przedmiotu krystalicznego. Znane jest stosowanie drogą rentgenograficzną tych jednorodnych odkształceń siatki, które, jak wiadomo, oznaczają zmianę odstępów płaszczyzn siatki do pomiaru odkształceń, a zatem również do pomiaru naprężeń. Zdjęcia mogą być dokonywane jako zdję-

cia promieniami zwrotnymi przy pomocy światłoczułej błonki płaskiej, stożkowej lub cylindrycznej.

Dokładne wyzyskanie sposobu wymaga interferencyj nastręcza duże trudności co najmniej do $\pm 0,01$ mm. Wymierzenie interferencyj nastręcza duże trudności względnie jest nawet zupełnie niemożliwe, szczególnie w dwóch przypadkach. W pierwszym przypadku, gdy chodzi o odkształcanie struktur nadzwyczaj krystalicznych lub takich struktur, których siatki są bardzo silnie zakłócone, jak np. utwardzonych lub wysokouszlachetnionych stali. W drugim przypadku, gdy chodzi o przedmioty, wykazujące strukturę stosunkowo grubo-krystaliczną. Tego rodzaju grube struktu-

ry składają się z krystalitów, których długość łańcucha wynosi około 10 μ lub więcej.

W pierwszym przypadku otrzymywane interferencje są bardzo niewyraźne. Praktycznie uniemożliwia to dokładne określenie maksimum zaczernienia. W drugim przypadku przez dodatkowe oddziaływanie załamania promieni rentgenowskich na powierzchniach ziarn dużych krystalitów otrzymuje się interferencje, które mogą znacznie odchyłać się od położenia teoretycznego i zatem uniemożliwiają dokładne określenie stałych siatki.

Pomijając przytoczone przypadki, pomiar odkształcenia przy pomocy dużych kątów połysku, stosowanych zazwyczaj do tego celu, nie da się wówczas przeprowadzić, gdy nie rozporządza się odpowiednimi promieniami rentgenowskimi, aby przy badanym materiale osiągnąć interferencje z kątem połysku, zbliżonym do 90°. To występuje np. przy badaniu stopów, zawierających tytan.

Według innego również znanego sposobu stan odkształcenia określa się, mierząc szerokość punktów interferencji w kierunku stycznym. Zdjęcia mogą być przeprowadzane jako zdjęcia promieniami zwrotnymi z błonką płaską, błonką stożkową lub błonką cylindryczną. Oczywiście, że ten znany sposób jest ograniczony tylko do takich materiałów, które przy sposobie z promieniami zwrotnymi dają interferencje, które skupione są w pojedynczych punktach interferencji. Sposób ten zawodzi np. przy wszystkich utwardzonych i stopowych stalach.

Wreszcie znane jest również badanie stanu odkształcenia przez mierzenie szerokości krawędziowo ograniczonych linii interferencji. Według tego sposobu przyjmuje się ostre ograniczenie liniowe linii interferencyjnych materiału badanego. Sposób ten zawodzi, gdy nie ma ostrego ograniczenia linii, np. przy wszystkich pier-

wiastkach o dużej liczbie porządkowej atomowej, np. przy ołowiu.

Przy przedmiotach, nie posiadających struktury krystalicznej, jak drewno, szkło, guma itd. z góry wyklucza się rentgenograficzny pomiar odkształcenia dotychczas znanymi metodami.

Wynalazek wskazuje drogę, jak można opanować wskazane trudności, oraz polega na tym, że badany materiał lub jego części zaopatruje się w mocno trzymającą się powłokę krystaliczną, odkształcającą się razem z przedmiotem badanym, i że następnie stan odkształcenia bada się rentgenograficznie w znany sposób, mierząc stan odkształcenia materiału powłoki.

Korzystnie jest postarać się o to, aby powłoka była umieszczona w zwartej postaci na przedmiocie badanym. Oczywiście materiał na powłokę obiera się taki, aby jego cieplny współczynnik rozszerzalności był możliwie zbliżony do takiegoż współczynnika materiału podstawowego. W większości przypadków używana jest powłoka metalowa, a mianowicie z czystego metalu lub stopowego, który w różny sposób może być nałożony na badany przedmiot, np. drogą elektrolityczną, przez rozpylanie katodowe, przez natryskiwanie, zanurzanie itd.

Wielkość ziarn materiału na powłoki dobiera się w zależności od rodzaju sposobu badania rentgenograficznego. Tak np. badanie przez pomiar zmian stanu płaszczyzn w siatce wymaga na ogół materiału na powłokę szczególnie drobnoziarnistego.

Rentgenograficzny pomiar odkształcenia korzystnie jest przeprowadzać takim rodzajem promieniowania, które z danym materiałem na powłoki daje głównie interferencje o kącie połysku, zbliżonym do 90°. Przy tej postaci wykonania sposobu uzyskuje się interferencje, które dają się zmierzyć szczególnie łatwo i dokładnie.

Przy sposobie według wynalazku do pomiaru nie używa się już odkształconych

siatek samego materiału, lecz są mierzone odkształcenia powłok, osadzonych na materiałach i trwale trzymających się ich. Dzięki temu obecnie mogą być badane rentgenograficznie materiały, których siatki bardzo utrudniały dotychczas dokładny pomiar, względnie uniemożliwiały go, lub które w ogóle nie posiadały siatek. Z powyższego wynika dalsza zaleta, że najróżniejsze materiały mogą być badane przy stosowaniu tej samej powłoki i tego samego rodzaju promieni stale w tych samych warunkach i dlatego z tą samą dokładnością pomiaru. Ze względu na równomierną grubość powłoki, wytwarzanej w najprostszy sposób, przy sposobie według wynalazku osiąga się zawsze tę samą głębokość pomiaru.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e.

1. Sposób przeprowadzania pomiaru odkształceń przy pomocy promieni rentgenowskich, znamienny tym, że badany przedmiot lub jego części zaopatruje się w mocno trzymającą się go powłokę kryształiczną, której odkształcenia zmieniają się tak, jak odkształcenia przedmiotu, i następnie stan odkształcenia przedmiotu bada się rentgenograficznie w znany sposób przez pomiar stanu odkształcenia materiału powłoki.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że stan odkształcenia przedmiotu bada się rentgenograficznie w znany sposób przez pomiar zmiany odstępów płaszczyzn siatki materiału powłoki.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny

tym, że stan odkształcenia przedmiotu bada się rentgenograficznie w znany sposób przez pomiar odkształcenia materiału powłoki sposobem pomiaru szerokości powierzchniowej punktów interferencji.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że stan odkształcenia przedmiotu bada się rentgenograficznie w znany sposób przez pomiar liniowej szerokości interferencji materiału powłoki.

5. Sposób według zastrz. 1—4, znamienny tym, że na przedmiocie badanym umieszcza się powłokę metalową z czystego metalu lub stopowego.

6. Sposób według zastrz. 1—5, znamienny tym, że wielkość ziarn materiału powłoki dopasowuje się do każdorazowo obranego sposobu badania.

7. Sposób według zastrz. 1—6, znamienny tym, że materiał powłoki nakłada się elektrolitycznie.

8. Sposób według zastrz. 1—7, znamienny tym, że powłokę nakłada się przez rozpylanie katodowe.

9. Sposób według zastrz. 1—8, znamienny tym, że jako metal na powłokę stosuje się chrom, nikiel, miedź lub stopy chromoniklowe.

10. Sposób według zastrz. 1—9, znamienny tym, że do przeprowadzania badania rentgenograficznego stosuje się rodzaj promieniowania, które z danym materiałem powłoki daje zasadniczo interferencje o kącie połysku około 90° .

D r ä g e r - G e s e l l s c h a f t m. b. H.
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy