

EFFECTS OF SENSITIZATION ON A NEW AUSTENITE ALLOY USING DIELECTRIC METHOD

Aziz K. Jahja, Marzuki Silalahi and Nurdin Effendi

Center for Technology of Nuclear Industry Material - BATAN
Kawasan Puspiptek, Serpong 15314, Tangerang

ABSTRACT

EFFECTS OF SENSITIZATION ON A NEW AUSTENITE ALLOY USING DIELECTRIC METHOD. In this work, preparation of the new alloy, constituting six different elements, nickel, chrome, titanium, manganese, silicon and carbon each with a specified weight-percentage has been carried out leading to a new type of austenite alloys designated A-1. Aging experiments have been carried out on austenite samples A-1 utilizing plastic deformation treatment method. The objectives of this experimental work are to obtain information on the samples' dielectric- and electrical properties after sensitization within the temperature range of 400 °C to 900 °C. Frequency-dependent conductivity and dielectric response measurements of this novel material have been investigated by RLC bridge impedance spectroscopy method. The dielectric constant κ of these new A-1 materials show a well defined dielectric behavior and shows a considerable increase especially in the higher frequency-ranges, where κ becomes almost linear. Dielectric constant κ show frequency dispersive relaxation peaks at lower frequencies, indicating different conduction process in the surface and in the bulk of the materials, or the formation of new dielectric structure at the grain boundaries because of sensitization in the A-1 samples. A frequency dispersive capacitance at lower frequency range is followed by an almost frequency-independent capacitance at higher frequencies, starting at cut-off frequency of approximately 8.0 - 9.0 kHz and converging to a steady value of ~ 100 nF corresponding to a dielectric constant value $\kappa \sim 0.11$ MF/m. The value of the electrical resistance R however is not affected by sensitization, which is 1.0 Ω .

Key words : Austenite alloys, Novel materials, Sensitization, Dielectric properties

ABSTRAK

PENELITIAN EFEK SENSITISASI PADA PADUAN AUSTENIT BARU MENGGUNAKAN METODE DIELEKTRIK. Telah dilakukan preparasi sebuah paduan baru (A-1) yang terdiri dari enam unsur-unsur berbeda yaitu nikel, krom, titanium, mangan silikon dan karbon yang masing-masing memiliki persentase bobot tertentu. Percobaan *aging* pada sampel A-1 dilakukan menggunakan metode perlakuan deformasi plastik. Tujuan percobaan ini ialah memperoleh informasi tentang efek sensitisasi pada sifat-sifat listrik dan dielektrik sampel dalam rentang suhu antara 400 °C hingga 900 °C. Konduktivitas bergantung frekuensi dan respons dielektrik material baru ini telah diteliti menggunakan metode spektroskopi jembatan impedansi RLC. Konstanta dielektrik κ material baru A-1 menunjukkan perilaku dielektrik yang terdefinisi baik dan terlihat adanya peningkatan khususnya pada rentang frekuensi tinggi, dimana κ hampir memiliki harga linier. Konstanta dielektrik κ menunjukkan puncak-puncak relaksasi dispersif bergantung frekuensi terutama pada rentang frekuensi-frekuensi rendah, yang mengindikasikan bahwa proses konduksi pada permukaan dan pada *bulk material* adalah berbeda, atau sebaliknya terdapat indikasi bahwa telah terbentuk struktur dielektrik baru akibat sensitisasi pada daerah batas butir. Kapasitansi yang frekuensi dispersif pada frekuensi rendah, berubah menjadi kapasitansi yang hampir tak bergantung frekuensi pada daerah *cut-off frequency* 8,0 - 9,0 kHz dan berkonvergensi kearah nilai ajeg $\kappa \sim 0,11$ MF/m. Harga hambatan listrik R tidak terpengaruh oleh sensitisasi, yang dalam hal ini mencapai sekitar 1,0 Ω .

Kata kunci : Paduan austenit, Material baru, Sensitisasi, Sifat dielektrik