

Pembentukan solid solution Al-10 wt% Cu melalui mechanical alloying dan pengaruh variabel temperatur sintering terhadap densitas, porositas dan kekerasan = Formation of solid solution Al-10 wt% Cu by mechanical alloying and the effect of sintering temperature variables to density, porosity and hardness

Teuku Rizki Aditya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20245610&lokasi=lokal>

Abstrak

Mechanical alloying merupakan teknik metalurgi serbuk yang dikembangkan oleh John Benjamin pada pertengahan 1960an untuk menghasilkan nickel-based oxide dispersion strengthened (ODS) superalloys untuk aplikasi turbin gas. Proses ini meliputi dari pengulangan cold welding, fracturing dan rewelding dari partikel serbuk dalam suatu high-energy ball mill sehingga menghasilkan fasa alloy. Pada penelitian ini, high-energy ball mill digunakan untuk menghasilkan serbuk alloy Al-10 wt% Cu dengan mencampur serbuk Al dan Cu. Pengujian komposisi (XRD) dan Differential Scanning Calorimetry (DSC) bertujuan untuk melihat apakah Cu hadir sebagai solid solution atau sebagai partikel kecil yang terpisah. Untuk itu selain pengujian SEM dan XRD juga perlu dilakukan pengujian DSC.

Puncak eksotermik yang diperoleh dari pengujian DSC menunjukkan terjadinya presipitasi AlCu₄ pada temperatur 330°C sampai 400°C. Hasil ini diverifikasi dengan pengujian XRD. Pengujian densitas, porositas dan kekerasan dilakukan untuk mengetahui pengaruh waktu milling dan sintering terhadap densitas, porositas dan kekerasan sampel sebelum dan setelah disintering.

Dari data pengujian dapat disimpulkan penambahan waktu milling dapat meningkatkan densitas dan kekerasan dan mengurangi porositas. Sintering juga dapat meningkatkan densitas dan mengurangi porositas. Pembentukan solid solution terjadi pada sampel dengan waktu milling 16 jam setelah disintering pada temperatur 500°C.

.....Mechanical alloying is a powder processing technique that was developed in the mid 1960s by John Benjamin to produce nickel based oxide dispersion strengthened (ODS) superalloys for gas turbine applications. The processing involves repeated cold welding, fracturing, and rewelding of powder particles in a high-energy ball mill resulting in the formation of alloy phase. In this work, Al and Cu elemental powders were subjected to high-energy milling to produce Al-10 wt% Cu powder alloy. X-ray diffraction (XRD) and differential scanning calorimetry (DSC) were used to explore if the copper is present in solid solution or as small particles after high-energy milling.

The results of scanning electron microscope and X-ray diffraction are non-conclusive: the copper could be dispersed with a very small size, undetectable to both techniques. The AlCu₄ precipitation at temperature 330°C to 400°C, verified by DSC and XRD analysis, substantiated that mechanical alloying had produced a solid solution of copper in aluminium. Several tests consist of density, porosity and hardness tests were conducted to investigate the relation between milling time and sintering to density, porosity and hardness before and after sintering.

From the tests can be concluded that the increase in milling time will increase density and hardness and reduce porosity. Sintering will also increase density and reduce porosity. The formation of solid solution occurred after 16 hours of milling followed by sintering at temperature 500°C.