

Peningkatan sifat mekanik paduan (90-x)Mg-9Al-Zn-xCa (x= 0, 1, 1.5 dan 2 wt.%) dengan rekayasa struktur mikro = Mechanical properties improvment (90-x)Mg-9Al-Zn-xCa (x= 0, 1, 1.5 and 2 wt.%) Alloy using microstructure enhancement

Adi Ganda Putra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20524472&lokasi=lokal>

Abstrak

Magnesium memiliki nilai massa jenis lebih ringan diantara logam-logam komoditi penyuplai industri otomotif lainnya yaitu 1,74 gr/cm³. Berat magnesium sendiri lebih ringan 30% terhadap aluminium dan 70% terhadap baja. Perbaikan sifat-sifat mekanik dan ketahanan korosi pada paduan Mg-Al-Zn dapat dilakukan secara intrinsic melalui penambahan unsur paduan, perlakuan panas dan modifikasi teknik fabrikasi. Peningkatan sifat mekanik pada paduan (90-x)Mg₉AlZn_xCa dilakukan dengan penambahan unsur Ca yang divariasikan konsentrasi (0; 1; 1,5 dan 2 % berat) dengan Teknik fabrikasi pembuatan paduan (90-x)Mg-9Al-1Zn-xCa melalui proses semi-solid casting metoda Thixoforming menjadi parameter penting untuk menghasilkan suatu produk komponen otomotif. Sampel yang diuji memiliki multi fasa yaitu fasa a-Mg struktur kristal Hexagonal space group P63/mmc, fasa kedua -Mg₁₇Al₁₂ struktur kristal kubik space group I-m43 m dan fasa Al₂Ca termasuk dalam struktur kristal kubik dengan space grup Fd-3m. Hasil SEM-EDS menunjukkan terbentuknya fasa Al₂Ca pada batas butir dapat menghambat pertumbuhan butir baru dan mengurangi terbentuknya fasa -Mg₁₇Al₁₂.

Pada sampel as-cast penambahan Ca 1 wt.% terjadi penurunan fraksi massa fasa a-Mg dan peningkatan fraksi massa fasa -Mg₁₇Al₁₂. Pada sampel dengan penambahan Ca 1,5 dan 2 wt.% menunjukkan penurunan fraksi massa fasa a-Mg dan fasa -Mg₁₇Al₁₂ serta adanya pembentukan fasa baru yaitu fasa Al₂Ca. Pada sampel 1 wt.% Ca hasil proses thixoforming mengakibatkan penurunan fraksi massa fasa a-Mg, sedangkan fraksi massa fasa -Mg₁₇Al₁₂ terjadi peningkatan yang signifikan. Pada sampel dengan penambahan Ca 1,5 dan 2 wt.% menunjukkan penurunan fraksi massa fasa a-Mg dan fasa -Mg₁₇Al₁₂ serta adanya peningkatan pembentukan fasa baru yaitu fasa Al₂Ca. Kekerasan tertinggi dihasilkan pada sampel 1 % berat Ca setelah dilakukan proses thixoforming dan ageing (T6) selama 20 jam sebesar 92,48 BHN. Pada pengukuran butir dengan metoda Jeffries teridentifikasi terjadi penghalusan butir sampai 17µm.

.....Magnesium has a lighter density value than other commodity metals supplying the automotive industry, namely 1.74 gr/cm³. The weight of magnesium itself is 30% lighter for aluminum and 70% for steel.

Improvement of mechanical properties and corrosion resistance of Mg-Al-Zn alloys can be made intrinsically by adding alloying elements, heat treatment, and modification of fabrication techniques. The improvement of the mechanical properties of the alloy (90-x)Mg₉AlZn_xCa was carried out by adding elements of Ca with varying concentrations (0; 1; 1.5 and 2% by weight) with the fabrication technique of making alloys (90-x)Mg-9Al-1Zn-xCa through Thixoforming metal casting semi-solid process is a vital parameter to produce an automotive component product. The samples tested had multiple phases: the a-Mg phase with the Hexagonal space group P63/mmc crystal structure, the second phase -Mg₁₇Al₁₂ cubic crystal structure with the space group I-m43 m, and the Al₂Ca phase included in the cubic crystal structure with the space group Fd-3m. The SEM-EDS results show that the formation of the Al₂Ca phase at the grain

boundaries can inhibit the growth of new grains and reduce the formation of the β -Mg₁₇Al₁₂ phase.

In the sample addition of Ca one wt.%, there was a decrease in the mass fraction of the α -Mg phase and an increase in the mass fraction of the β -Mg₁₇Al₁₂ phase. The samples with the addition of Ca 1.5 and 2 wt.% showed a decrease in the mass fraction of the α -Mg and β -Mg₁₇Al₁₂ phases and the formation of a new phase, namely the Al₂Ca phase. In the sample of 1 wt.% Ca, the thixoforming process resulted in a decrease in the mass fraction of the α -Mg phase, while the mass fraction of the β -Mg₁₇Al₁₂ phase experienced a significant increase. The sample with the addition of Ca 1.5 and 2 wt.% showed a decrease in the mass fraction of the α -Mg and β -Mg₁₇Al₁₂ phases and an increase in the formation of a new phase, namely the Al₂Ca phase. The highest hardness produced in 1% by weight of Ca sample after thixoforming and aging (T6) for 20 hours was 92.48 BHN. In the grain measurement using the Jeffries method, the grains are refined to 17 μ m