

Analisis pengaruh Sr dan Ti terhadap ketahanan korosi paduan AC4B = analysis of the effect of Sr and Ti against AC4B alloy corrosion resistance

Zulaina Sari Rahmawati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=132994&lokasi=lokal>

Abstrak

Paduan aluminium Al-Si hipoeutektik AC4B atau Al-9Si-3Cu telah digunakan secara luas dalam berbagai industri otomotif dan manufaktur. Penambahan modifier 0.02 wt. % Sr dan 0.0644, 0.0855, 0.1030 wt. % Ti sebagai penghalus butir merupakan salah satu cara untuk meningkatkan sifat mekanik paduan AC4B. Hasil pengamatan mikrostruktur melalui mikroskop optik menunjukkan perubahan mikrostruktur AC4B sebelum dan setelah penambahan Sr dan Ti. Penambahan Sr ke dalam AC4B menyebabkan terjadinya transisi morfologi kristal silikon eutektik dari pelat kasar acicular menjadi fibrous halus dan makro porositas terdispersi merata sebagai mikro porositas. Penambahan Ti akan mengubah formasi dendrit $\hat{\text{I}}_{\pm}\text{-Al}$ dari bentuk columnar menjadi equiaxed, mengubah fasa interdendrit Al₂Cu dari blocky menjadi lebih halus yang terbentuk di wilayah interdendrit dengan penyebaran lebih homogen, dan terjadi penurunan ukuran butir yang ditandai dengan berkurangnya lebar lengan dendrit. Hasil uji kekerasan menunjukkan kekerasan tertinggi dicapai pada kombinasi komposisi 0.02 wt. % Sr dan 0.1030 wt. % Ti.

Hasil pengukuran laju korosi melalui polarisasi, menunjukkan AC4B tanpa modifikasi Sr dan Ti memiliki laju korosi tertinggi, dan pada AC4B yang dimodifikasi terjadi kenaikan laju korosi dengan naiknya kandungan Ti. Pengujian kehilangan berat dengan metode uji celup di dalam H₂SO₄ 4 % 0.75 M aerated pada suhu 25 $\hat{\text{A}}^{\circ}\text{C}$ $\hat{\text{A}}_{\pm} 2$ dalam rentang waktu 120, 360, dan 600 jam, menunjukkan kondisi optimum ketahanan korosi diperoleh oleh AC4B pada kombinasi komposisi 0.02 wt. % Sr dan 0.0644 wt. % Ti, namun ketahanan korosi semakin memburuk dengan naiknya kandungan Ti dalam paduan AC4B. Korosi sumuran terjadi pada waktu ekspos 120 jam dan setelahnya berkembang menjadi korosi uniform di seluruh permukaan paduan AC4B. Hasil uji salt spray selama 108 jam dengan larutan NaCl 5 % pada suhu 38 $\hat{\text{A}}^{\circ}\text{C}$ $\hat{\text{A}}_{\pm} 2$, menunjukkan terjadinya korosi sumuran dengan kedalaman yang berbeda untuk setiap komposisi. Kedalaman korosi setelah terekspos dalam media klorida lebih besar dibandingkan dengan media asam sulfat untuk waktu ekspos 120 jam. Hasil SEM dan EDS menunjukkan dugaan adanya fasa-fasa intermetalik, seperti: Al₂Cu, $\hat{\text{I}}^2\text{-Al}_5\text{FeSi}$, dan Al₁₂(Fe,Mn)₃Si yang memiliki perbedaan potensial cukup besar dengan matriks $\hat{\text{I}}_{\pm}\text{-Al}$, sehingga diduga dapat memicu terjadinya korosi mikro galvanik saat AC4B terekspos dalam media korosif. Korosi terjadi pada matriks $\hat{\text{I}}_{\pm}\text{-Al}$ yang wilayahnya berdekatan dengan fasa intermetalik.

<hr>Al-Si hypoeutectic aluminum AC4B alloy or Al-3Cu-9Si has been widely used in various automotive and manufacturing industries. Addition of modifier 0.02 wt. % Sr and 0.0644, 0.0855, 0.1030 wt. % Ti as grain refiner is one way to improve the mechanical properties of alloys AC4B. Microstructural observations through optical microscope showing the AC4B microstructure change before and after the addition of Sr and Ti. The addition of Sr into the AC4B cause silicon eutectic crystal morphology transition from acicular coarse plate becomes fine fibrous and macro porosity evenly dispersed as micro porosity. The addition of Ti will change the $\hat{\text{I}}_{\pm}\text{-Al}$ dendrite formation of columnar shape becomes equiaxed, change the intermetallic

phase of blocky Al₂Cu become more subtle form in the region interdendrit with more homogeneous distribution, grain size decreased with a marked reduction in width of the dendrit arms. Hardness test shows The highest hardness achieved in the combination composition of 0.02 wt. % Sr and 0.1030 wt. % Ti.

Results of corrosion rate by polarization measurements, shows AC4B without Sr and Ti modification has the highest corrosion rate, and corrosion rate on an AC4B modified increases with increasing Ti content. Testing methods of weight loss with immersion test in H₂SO₄ 4% 0.75 M aerated at 25°C ± 2 over a period of 120, 360, and 600 hours, shows optimum corrosion resistance was obtained by a combination composition of AC4B at 0.02 wt. % Sr and 0.0644 wt. % Ti, but the corrosion resistance deteriorates with increasing Ti content in AC4B alloy. Pitting corrosion occurs on exposure time 120 hours after it grew into uniform corrosion on the entire surface of the AC4B alloy. The result of salt spray test for 108 hours with NaCl 5% solution at a temperature 38°C ± 2, indicating the occurrence of pitting corrosion with a different depth for each composition. The depth of corrosion after exposure in chloride medium is greater than the sulfuric acid medium for 120 hours exposure time. SEM and EDS showed the allegation of phase intermetallic phase, such as: Al₂Cu, Al₂-Al₅FeSi, and Al₁₂ (Fe, Mn) has a different in potential considerable with Al matrix potential, which can trigger the occurrence of micro-galvanic corrosion when AC4B exposed in corrosive medium. Corrosion occurs in the Al matrix that it region nearby with intermetallic phase.