

Pengaruh canai dingin dan temperatur anil terhadap karakteristik paduan Cu-31Zn-9Mn hasil pengecoran gravitasi untuk aplikasi selongsong peluru = Effect of cold rolling and annealing temperature on the characteristics of Cu-31Zn-9Mn alloy produced by gravity casting for cartridge shell application

Chandrika Nastiti Hendrawan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20444612&lokasi=lokal>

Abstrak

Selongsong peluru adalah salah satu komponen yang terpenting dalam peluru karena merupakan tempat mesiu, proyektil, dan primer. Material yang digunakan untuk membuat selongsong peluru adalah paduan cartridge brass (Cu-Zn) dengan kandungan seng dalam rentang 28 ? 32 wt.%. Selongsong peluru difabrikasi dengan melewati beberapa tahap yaitu pengecoran, canai dingin, deep drawing, dan anil. Persen deformasi yang diberikan saat proses fabrikasi mencapai lebih dari 70 %, maka dari itu agar dapat melalui seluruh proses fabrikasi diatas dibutuhkan paduan kuningan yang memiliki keuletan tinggi dan perilaku rekristalisasi yang dapat dikontrol. Penambahan unsur Mn diharapkan dapat meningkatkan keuletan dari paduan cartridge brass tanpa mengorbankan kekuatan dari paduan tersebut.

Pada penelitian ini, paduan Cu-31Zn dengan penambahan 9 wt.% Mn difabrikasi dengan pengecoran gravitasi. Untuk memperoleh paduan dengan komposisi kimia yang homogen maka dilakukan perlakuan panas homogenisasi pada temperatur 800 oC selama 2 jam. Kemudian paduan dilakukan canai dingin dengan deformasi 20, 40, dan 70 %. Selanjutnya paduan dengan deformasi 70 % dilakukan perlakuan panas anil dengan variasi temperatur 300, 400, dan 600 oC selama 30 menit. Karakterisasi material yang dilakukan pada penelitian ini meliputi analisis struktur mikro dengan mikroskop optik dan Scanning Electron Microscope (SEM) ? Energy Dispersive Spectroscopy (EDS), dan pengujian kekerasan microvickers. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan derajat deformasi sebesar 20, 40, dan 70 % menyebabkan pemipihan fasa kedua dengan L/T ratio masing-masing sebesar 4, 11,6, dan 18. Selain itu juga terjadi peningkatan kekerasan paduan yaitu sebesar 68, 147, 171, dan 205 HV. Sementara proses anil dengan variasi temperatur 300, 400, dan 600 oC menyebabkan terjadinya fenomena recovery, rekristalisasi (dgrain ~ 5 m), dan grain growth (dgrain ~ 40 m) yang ditandai dengan penurunan kekerasan spesimen yaitu sebesar 201, 128, dan 171 HV. Penambahan Mn menyebabkan pertumbuhan fasa kedua mengandung sedikit Zn dan Mn akibat kecenderungan ordering Cu dan Mn yang meningkatkan nilai kekerasan dan memperlambat laju rekristalisasi, sehingga dibutuhkan temperatur anil dan/atau waktu yang lebih tinggi untuk mencapai rekristalisasi sempurna pada paduan cartridge brass dengan penambahan Mn.

<hr><i>Cartridge shell is one of the most important components in a bullet because it contains gunpowder, projectiles, and primer. The material used to make cartridge shells are cartridge brass alloys (Cu-Zn) with the zinc content in the range of 28 ? 32 wt.%. Bullet casings are manufactured by passing through several stages fabrication, which are casting, cold rolling, deep drawing, and annealing. The degree of deformation during the fabrication process reaches 70 % or more. Therefore in order to be able to go through the whole process of fabrication it is required to use brass alloys that have high ductility and recrystallization behavior that can be controlled. The addition of Mn is expected to improve the ductility of the cartridge brass alloy without sacrificing its strength.

In this study, the characteristics of Cu-31Zn alloy with the addition of 9 wt.% Mn fabricated by gravity casting was observed. To obtain alloys with homogeneous chemical composition, homogenizing heat treatment was carried out with the temperature of 800 °C for 2 hours. Then the alloys were cold rolled with degree of deformation of 20, 40, and 70 %. Furthermore, the specimens with 70 % degree of deformation were annealed with temperature variation of 300, 400, and 600 °C for 30 minutes. Characterization of material carried out in this study included the analysis of the microstructure by optical microscopy and Scanning Electron Microscope (SEM) - Energy Dispersive Spectroscopy (EDS), and microhardness testing. The results showed that the addition of Mn up to 9 wt.% to cartridge brass alloy led to the formation of second phase particles that are less rich in Zn and Mn content due to ordering tendency of Cu and Mn. The increase in the degree of deformation of 20, 40, and 70 % led to the decrease of second phase L/T ratio, each for 4, 11.6, and 18. There were also increase in the alloy hardness with the values of 68, 147, 171, and 205 HV respectively. The annealing process with temperature variation of 300, 400, and 600 °C led to the phenomena of recovery, recrystallization (dgrain ~ 5 m), and grain growth (dgrain ~ 40 m) that resulted in the decrease of hardness with the values of 201, 128, and 171 HV respectively. The effect of Mn addition in the cartridge brass alloy is to increase the hardness by solid solution and dispersion strengthening mechanisms and to decrease the rate of recrystallization, so it required higher annealing temperature and / or longer annealing time to reach full recrystallization.</i>