

Novel Titanium Alloys Produced By Hot Isostatic Pressing = Paduan Titanium Baru Yang Diproduksi Dengan metode Hot Isostatic Pressing

Maheswara Idopati Akram, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545474&lokasi=lokal>

Abstrak

Paduan titanium-besi (Ti-Fe) diharapkan dapat digunakan di bidang presisi tinggi karena kekuatannya yang tinggi dan ketahanan terhadap korosi dengan tetap mempertimbangkan efisiensi ekonomi. Metalurgi serbuk (PM) dan proses Hot Isostatic pressing (HIP) digunakan untuk memanfaatkan laju difusi besi (Fe) yang sangat tinggi dalam titanium (Ti) untuk menghindari segregasi selama pematatan dan untuk mencoba membuat paduan Ti-Fe yang homogen. Sifat mekanik dan kinerja korosi paduan Ti-Fe yang terbuat dari HIP yang mengandung proporsi Fe berbeda dievaluasi secara komprehensif. Metode yang digunakan meliputi uji tarik, uji energi impak Charpy, cyclic potentiodynamic polarization (CPP) dan electrochemical impedance spectroscopy (EIS). Hasilnya menunjukkan bahwa dengan meningkatnya kandungan Fe, tegangan tahanan 0,2%, kekuatan tarik ultimate (UTS), dan tegangan patah paduan meningkat, namun perpanjangan dan energi serap pada tumbukan menunjukkan tren menurun, menunjukkan bahwa kekuatan mekanik meningkat tetapi paduannya menjadi lebih rapuh. Misalnya, UTS Ti-5%Fe mencapai 732MPa, atau 1,9 kali lipat dibandingkan CP-Ti. Secara umum, paduan Ti xFe menunjukkan ketahanan korosi yang unggul dibandingkan CP-Ti karena penghalusan butiran dan kinetika pertumbuhan lapisan oksidasi. Misalnya, resistensi perpindahan muatan Ti-5%Fe paling tinggi yaitu $2,68E+05 \text{ cm}^2$, atau 2,3 kali lipat CP-Ti, diikuti oleh Ti-2%Fe. Namun peningkatan ketahanan korosi ini tidak sebanding dengan kandungan Fe melainkan terdapat rasio Ti-Fe yang optimal. Kombinasi sifat mekanik dan kinerja korosi membuktikan potensi yang baik dari paduan Ti-Fe.

.....Titanium-iron (Ti-Fe) alloys are expected to be used in high-precision fields because of their high strength and corrosion resistance while taking into account economic efficiency. Powder metallurgy (PM) and the hot isostatic pressing (HIP) process was used to utilize the very high diffusion rate of iron (Fe) in titanium (Ti) to avoid the segregation during solidification and to try to make homogeneous Ti-Fe alloys. The mechanical properties and corrosion performance of Ti-Fe alloys made from HIP containing different proportions of Fe were evaluated comprehensively. The used methods included tensile test, Charpy impact energy test, cyclic potentiodynamic polarization (CPP) and electrochemical impedance spectroscopy (EIS). The results indicate that with the increase of Fe content, the 0.2% proof stress, ultimate tensile strength (UTS) and fracture stress of the alloys increase, but the elongation and absorbed energy on impact show decreasing trends, indicating that the mechanical strength increases but the alloys become more brittle. For instance, the UTS of Ti-5%Fe is reached 732MPa, or 1.9 times over CP-Ti. In general, Ti xFe alloys exhibit superior corrosion resistance compared to CP-Ti due to the grain refinement and oxidation film growth kinetics. For example, the charge transfer resistance of Ti-5%Fe is highest which is $2.68E+05 \text{ cm}^2$, or 2.3 times over CP-Ti, followed by Ti-2%Fe. However, this increase in corrosion resistance is not proportional to the Fe content but there is an optimal Ti-Fe ratio. The combination of mechanical properties and corrosion performance evidence the good potential of Ti-Fe alloys.