XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

2017

MICROESTRUTURA DE LIGAS TI- β METAESTÁVEIS PROCESSADAS POR FUNDIÇÃO.

André L. Girasol*, Rodrigo J. Contieri.

Resumo

Esta pesquisa trata do estudo de ligas de titânio tipo β metaestáveis contendo Cr para aplicações estruturais. O trabalho tratará da estabilidade de fases estáveis e metaestáveis em microestruturas de ligas do tipo β metaestáveis: TIMETAL 21S (Ti-15Mo-3Nb-3Al-0.2Si), e suas variações com adições de Cr processadas por fundição. A fase β em ligas de titânio apresenta baixa resistência mecânica e baixo módulo de elasticidade porém tal comportamento mecânico pode ser drasticamente alterado por meio de novas rotas de processamento e pela aplicação de tratamentos térmicos. Desse modo, as ligas foram preparadas em forno de fusão a arco, quimicamente homogeneizadas por meio de tratamentos térmicos, conformadas por meio da técnica de injeção em moldes do tipo cunha e por fim foram caracterizadas por meio de microscopia e da técnica de difração de raios-X. Resultados mostraram que há maior refinamento e homogeneização dos grãos após o processo de fundição por centrifugação e a solidificação das ligas ocasionaram em microestrutura dendrítica, tendo o Cr segregado para regiões interdendríticas.

Palavras-chave:

Ligas de Titânio tipo beta, fundição de titânio, microestrutura do titânio.

Introdução

O titânio é o quarto elemento mais abundante na natureza e tem excelentes propriedades físicas e químicas, dentre elas destacam-se baixa massa específica, alto módulo de elasticidade e elevada resistência à corrosão. Seu uso, hoje, ainda é limitado por conta do custoso preço para extração e alto preço no mercado. O objetivo desta pesquisa é avaliar o efeito da adição de Cr na estabilidade de fases estáveis e metaestáveis em ligas de titânio β metaestáveis conformadas por injeção no estado líquido.

Resultados e Discussão

De uma extremidade a outro da cunha, a amostra exhibe maior refinamento da microestrutura junto com a formação de morfologia dendrítica, supostamente vinda das altas taxas de resfriamento prescrita. Altas taxas de solidificação resultam em crescimento dendrítico e com a adição de Cr, os braços dendríticos ficaram mais longos e, possivelmente, isso se deve à alteração entre as temperaturas líquido e sólido. Além disso quanto maior o teor de Cr, maior é a concentração deste elemento na região interdendrítica. Essa hipótese é confirmada através dos diagramas de fase para Ti-Mo e Ti-Cr no qual sugere que o Mo tem maior concentração junto aos braços dendríticos enquanto que o Cr, com coeficiente de distribuição de soluto menor que a unidade, acumula-se junto às regiões interdendríticas.

Figura 1. Formação de braços dendríticos

Figura 2. Refinamento e homogeneização dos grãos.

Conclusões

A solidificação das ligas Beta 21s e suas modificações, quando realizadas em molde de cobre resultaram em microestrutura com caráter dendrítico e refinamento dos grãos. Através de fundamentações teóricas, observou-se que enquanto o Cr é segregado para regiões interdendríticas, o Mo, por exibir coeficiente de distribuição de soluto maior que a unidade, concentra-se nos ramos dendríticos.

Agradecimentos

Agradeço ao meu professor orientador Rodrigo José Contieri, aos meus amigos e à minha família pelo apoio recebido ao longo do tempo e também ao CNPq, que é a minha Instituição de fomento, a qual me deu a oportunidade de realizar essa pesquisa.

BANERJEE, S., MUKHOPADHYAY, P. Phase Transformations: Titanium and Zirconium Alloys. Elsevier, 813p, 2007.

BALOYI, R. Investigation into the effect of solid solution chemistry on lattice parameters and microstructural properties of beta-Ti alloys. 2010. 82f. Tese (Mestrado) - University of the Witwatersrand, Johannesburg. 2010.

DEVARAJ, A. Phase separation and second phase precipitation in beta titanium alloys. Maio 2011. 155f. Dissertação (Doutorado em Ciência do Material e Engenharia) - University of North Texas, Texas. 2011.

DOI: 10.19146/pibic-2017-78160

XXV Congresso de Iniciação Científica da UNICAMP