

محاسبات عددی گرمای القائی، جریان‌های شاره و میدان‌های دما برای شکل‌های مختلف سطح

مقطع پیچه در رشد بلورهای اکسید به روش چُکرالسکی

محمدی منش، ابراهیم^۱؛ توکلی، محمدحسین^۲؛ غیاثوند، زهرا^۱^۱گروه فیزیک، دانشگاه ملایر، ملایر^۲گروه فیزیک، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

چکیده

در این مقاله میدان‌های دما و جریان‌های شاره برای مراحل مختلف رشد بلور و حالت‌های مختلف شکل سطح مقطع پیچه القائی شبیه سازی شده است. نتایج حاصل حاکی از این است که انواع مختلف پیچه، گرادیان دما، جریان‌های شاره و میدان‌های دما درون سیستم در مراحل مختلف رشد را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این به نوبه خود شکل فصل مشترک بلور- مذاب را تغییر می‌دهد. به این ترتیب کیفیت بلور رشد یافته برای حالت‌های مختلف تغییر می‌کند.

Numerical Investigation of Induction Heating, Fluid Flows and Temperature Fields for Different Cross Section Shapes of The Coil in Oxide Czochralski Crystal Growth

Mohammadi-Manesh, Ebrahim¹; Tavakoli, Mohammad Hossein²; Ghiasvand, Zahra¹¹Department of Physics, Malayer University, Malayer²Physics Department, Bu-Ali Sina University, Hamedan

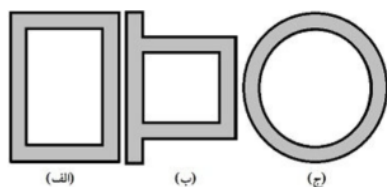
Abstract

In this paper, temperature and flow fields of a Czochralski crystal growth system have been simulated for RF-coil with different cross sections and various stages of crystal growth. The obtained results indicate that different types of coil change the heat energy distribution in the system which in turn the fluid flow and temperature fields within the system and also the crystal-melt interface shape. Thus the quality of grown crystal is changed.

مقدمه

وجود مقاومت الکتریکی، گرمای داخلی به‌طور مستقیم در بوت

فلزی ایجاد می‌گردد.



شکل ۱. سطح مقطع پیچه (الف) مستطیل، (ب) مستطیل لبه دار و (ج) دایره‌ای.

در رشد بلورهای اکسید با استفاده از تکنیک چُکرالسکی،

گرمای القائی مورد نیاز برای رشد بلورهایی مانند YAG, GGG و

sapphire، به وسیله پیچه القایی ایجاد می‌گردد. بدین منظور

یک بوت فلزی در داخل یک پیچه القائی قرار داده می‌شود و با

ایجاد یک جریان الکتریکی متناوب با فرکانس بالا و بهینه در

حدود ۱۰۰۰۰ هرتز در پیچه [۱]، میدان‌های الکترومغناطیسی

متناوب در فضای اطراف پیچه ایجاد می‌شوند. با نفوذ این میدان‌ها

در قسمت فلزی سیستم و ایجاد جریان‌های گردابی در آن و در اثر

کیفیت بلورهای رشد یافته از فاز مذاب بطور مستقیم، ناشی

از توزیع حجمی گرمای القائی، گرادیان دما و جریان‌های شاره در