

بررسی موقعیت بوته در کوره حین فرآیند رشد بلور سیلیکون بروش چکرالسکی

امیرجان ، احسان ؛ افتخاری ممقانی ، عباس ؛ فری پور ، حیدر ؛ پاکباز ، محمد طاهر؛

صنایع الکترونیک سازان ، پلاک G44 ، انتهای خیابان بشارت ، بلوار انقلاب اسلامی ، شهرک صنعتی شرق ، سمنان

چکیده

مقدار اکسیژن آزاد شده از بوته سیلیکا به مذاب سیلیکون حین فرآیند رشد بلور می تواند بوسیله تنظیم وضعیت بوته داخل کوره جهت کاهش دما روی دیواره بوته کاهش یابد. حین رشد بدنه بلور، کاهش قابل توجهی در شیب غلظتی اکسیژن در امتداد فصل مشترک مذاب - جامد رخ می دهد که به دلیل نیروی گردابی قوی تر Taylor – proudman می باشد که از چرخش بلور و بوته ایجاد می گردد. کاهش در میانگین غلظت اکسیژن در فصل مشترک مذاب - جامد برای بلورهایی با طول بلندتر به دلیل دمای پایین تر دیواره ، سطح تماس کمتر بین دیواره بوته و مذاب و نیروی گردابی قوی تر Taylor – proudman می باشد.

Analysis of The Crucible Position in Furnace During Silicon Crystal Growth by Czochralski Method

Amirjan, Ehsan ; Eftekhari mamaghani, Abbas ; Faripour, Heydar ; Pakbaz , Mohammad Taher

Sazan Electronic Ind.Co., No.G44, Besharat St, End of jomhoory Blv, East Iindustrial City, Semnan

Abstract

The amount of oxygen released from the silica crucible wall to the silicon melt during the growth process can be decreased by adjusting the heater position in furnace to reduce the temperature on the crucible wall. During growth of the crystal body, there is a significant decrease in oxygen concentration gradient along the melt-crystal interface occurs that due to the stronger Taylor-Proudman vortex, which is generated by the crucible and crystal rotation. significant reduction in the average oxygen concentration at the melt-crystal interface for longer crystal lengths was related to the lower wall temperature, smaller contact surface between the crucible wall and the melt and the stronger Taylor-Proudman vortex.

مقدمه

سطح آزاد مذاب به صورت SiO₂ تبخیر می گردد و سپس از سطح مذاب به وسیله جریان گاز آرگون دور می شود. مطالعات بسیاری در نشریات مختلف در مورد چگونگی کنترل غلظت اکسیژن در سیستم چکرالسکی صورت گرفته و به چاپ رسیده است. Machida [۱ و ۲] و همکارانش یک کنترل کننده جریان گاز و یا یک میدان مغناطیسی را در مطالعات خود نصب نموده و تاثیر سرعت جریان گاز آرگون و فشار کوره روی غلظت اکسیژن در فرآیند رشد بلور سیلیکون بروش چکرالسکی را مورد مطالعه قرار دادند.

سلولهای خورشیدی تک بلور سیلیکون یکی از مهمترین انواع سلولهای خورشیدی اند که در حال حاضر مورد استفاده قرار می گیرند. در ویفرهای سیلیکونی ناخالصی اکسیژن در ترکیب با افزودنی بور منجر به اندکی افت بازدهی سلول خورشیدی می گردد، بنابراین به منظور بهبود بازدهی سلولهای خورشیدی سیلیکونی غلظت اکسیژن درون بلور باید کنترل شود. ناخالصی اکسیژن به صورت عمده از واکنش شیمیایی در فصل مشترک بین دیواره سیلیکا و مذاب سیلیکون تولید می گردد. قسمتی از اکسیژن حل شده در مذاب وارد بلور می شود، درحالیکه اکثر اکسیژن در