

RESUMEN

Se revisan los antecedentes y el estado del arte en la conformación de aleaciones de aluminio en estado semisólido. Se describen los diferentes procesos, sus ventajas e inconvenientes y su interés industrial de acuerdo con la información disponible. Se plantean los aspectos teóricos de la conformación en estado semisólido relacionados con: las propiedades tixotrópicas y reológicas de los materiales; los mecanismos de formación de lodos; la estructura de los lingotes; y los efectos del recalentamiento y de los tratamientos térmicos.

Mediante técnicas de Thixocasting se han fabricado, con aleaciones A357 y A356, diferentes piezas: lingote, semicomponente y componentes para automóvil y motocicleta. En estos materiales se estudia el efecto de los tratamientos térmicos en la microestructura, en las propiedades mecánicas y en los mecanismos de fractura.

La experimentación realizada permite determinar el efecto de la temperatura en: la velocidad y mecanismo de crecimiento del silicio; la evolución de la fase α y los compuestos intermetálicos; y en la distribución más o menos heterogénea del magnesio.

Así mismo, la producción de semicomponentes en diferentes condiciones, mediante un exhaustivo control de las condiciones de fabricación, ha permitido optimizar los parámetros de producción mediante procedimientos estadísticos.

Se estudian los mecanismos de corrosión en soluciones salinas en los diferentes materiales mediante ensayos en cámara de niebla salina, medidas de impedancia y técnicas de polarización.

Finalmente se realiza un estudio comparativo de los resultados obtenidos con componentes fabricados por Thixocasting, por otros procesos de conformación en estado semisólido (New Rheocasting y Sub Liquidus Casting) y por los métodos convencionales, poniendo de manifiesto las ventajas e inconvenientes de las nuevas tecnologías.

ABSTRACT

The historical background and state-of-the-art of semisolid forming of aluminum alloys is reviewed. The different processes are described along with their advantages, inconveniences and industrial interests according to the available information. The theoretical aspects of semisolid forming are set forth; i.e. the thixotropic and rheological properties of materials, the slurry formation mechanisms, the billet microstructure and the effects of reheating and heat treatments.

Billets, semicomponents and automobile and motorcycle components were manufactured using Thixocasting techniques and A357 and A356 alloys. In these latter materials the effect of heat treatments on the microstructure, the mechanical properties and the fracture mechanisms are studied.

The experimentation performed allowed determining the effect of temperature on: the silicon rate and growth mechanism, the α -phase and the intermetallic compounds evolution, and the magnesium heterogeneous distribution.

Also the production of semicomponents using different conditions through an exhaustive processing conditions control allowed optimizing the production parameters through the use of statistical procedures.

Corrosion mechanisms in brine are studied on the different materials using salt spray tests, impedance measurements and polarization techniques.

Finally a comparative study is performed on the results obtained from components manufactured by Thixocasting, other semisolid forming processes (New Rheocasting and Sub Liquidus Casting) and conventional methods, which show the advantages and inconveniences of new technologies.