



**FACULTAD
DE INGENIERIA**

Universidad de Buenos Aires

66.12 - Introducción a proyectos

Compactador por Spark plasma: Superimanes

Trabajo Práctico N°1

Figuerola, Gonzalo

84255

2.º cuatrimestre 2009

Índice

1. Determinación de una necesidad	2
1.1. Objetivo	2
2. Perfil del Consumidor	4
3. Competencia	5
3.1. Mercado Actual	5
3.2. Análisis de la competencia	5
4. Promoción	6

1. Determinación de una necesidad

En el **Laboratorio de Sólidos Amorfos** de la **Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires** se producen materiales magnéticos mediante técnicas de solidificación rápida como *melt-spinning* o atomización centrífuga. Los materiales obtenidos por estas técnicas tienen formas de cintas o polvos, necesitando ser posteriormente consolidados en piezas de mayor tamaño.

La consolidación de las piezas masivas en su forma final requiere técnicas de compactación y sinterizado. Dado que los materiales deben ser micro y nano-estructurados, con el objeto de potenciar sus propiedades magnéticas en forma acorde a su aplicación, es altamente deseable tener un control granular y preciso del proceso de consolidación.

Sin embargo, en el caso de la compactación de ferromagnetos nanocompuestos de NdFeB^1 , que son empleados como imanes permanentes, se requiere que dicha técnica de consolidación no provoque un crecimiento exagerado del tamaño de grano (que en casos típicos ronda las decenas de nanómetros), porque esto redundaría en una degradación de sus propiedades magnéticas.

Una técnica acorde con este último objetivo es la compactación con descarga eléctrica. Un esquema del mismo se puede observar en la figura 1. Una densidad de corriente eléctrica muy alta (típicamente de $50 \frac{\text{kA}}{\text{cm}^2}$) provoca la soldadura superficial de las partículas. El efecto responsable de esta soldadura es el calentamiento Joule local, el cual actúa en el breve lapso de tiempo que dura la descarga. Sin embargo, en el interior de las partículas la temperatura no alcanza los valores correspondientes como para promover la difusión atómica que provoca el crecimiento de granos, o si lo hace, su cinética de calentamiento es tan rápida que no permite el crecimiento excesivo de los mismos.

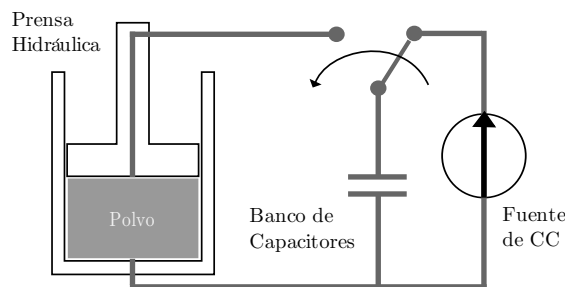


Figura 1: Esquema de un sistema de compactación con descarga eléctrica.

1.1. Objetivo

Según lo antedicho, el producto final deberá ser capaz de aplicar la técnica ya descrita (*Spark Plasma*). Vale decir que la producción del polvo magnético no forma parte del proceso de sinterizado. Tampoco forma parte de este proceso el baño de níquel que tienen estos imanes para su protección.

¹NdFeB: Neodimio Hierro Boro.

Por otro lado, una vez terminadas las piezas, deben ser sometidas a un campo magnético muy alto, con el objetivo de reorganizar las partículas magnéticas. Este proceso tampoco está dentro de las prestaciones del equipo.

Entonces, el objetivo fundamental del producto será ofrecer una nueva técnica de sinterizado a los consumidores que, posee ventajas significativas frente a las técnicas utilizadas actualmente por por empresas nacionales.

2. Perfil del Consumidor

Esta sección apunta a determinar a quienes va dirigido el producto.

Debido a las características y funciones del equipo, el perfil del consumidor es bastante específico.

A priori, el destino principal apunta a las empresas que frabrican imanes permanentes. Con el objetivo de conquistar el mercado nacional. Esto es, se evaluará la demanda nacional y, en función del éxito del producto, se tendrán en cuenta otros mercados.

Es necesario destacar que la técnica de *Spark Plasma* posee ventajas económicas y constructivas frente a las utilizadas por las empresas nacionales (*Hot Isostatic Press*). Esto último hace perfectamente factible su comercialización.

3. Competencia

3.1. Mercado Actual

Las empresas argentinas que se dedican a la fabricación de imanes utilizan una técnica denominada *Hot Isostatic Press*(HIP).

Se trata de un proceso de fabricación metalúrgico. El polvo magnético se produce en una atmósfera de gas inerte y, a continuación, es compactado en un molde sometido a una gran presión. El molde se compacta en todos los lados, por eso se denomina prensado isostático. Luego, el material es sinterizado mediante altas temperaturas y luego enfriado para ser cortado. Aplicando un campo magnético se alinean las partículas dando como resultado, una aleación anisotrópica que, mejora enormemente la inducción magnética residual y otras características de los acabados imanes de neodimio.

Las empresas nacionales que se dedican a la producción de imanes importan del exterior toda la maquinaria necesaria para la producción de los mismos. Es por eso que, no existe en el país, competencia para la necesidad que cubre el producto.

Entonces, la compañías que componen la competencia son todas del extranjero. Entre ellas se destacan:

- *Avure Technologies, inc.* - <http://www.avure.com>
- *Autoclave Engineers* - <http://www.autoclaveengineers.com/>

3.2. Análisis de la competencia

Si bien la maquinaria que utilizan las empresas actualmente dista en gran medida del producto propuesto (compactador por *spark Plasma*), se deberá competir con los proveedores de prensas isostáticas, como se indicó en la subsección anterior.

Una de las grandes ventajas de este producto radica en el costo que significará para los consumidores. Se presume que el producto superará las expectativas en cuanto la relación costo/beneficio. Un análisis exhaustivo de los costos se presentará en los trabajos posteriores.

Por otro lado, la técnica de compactación propuesta conserva en mayor medida las características magnéticas del neodimio-hierro-boro . Este es uno de los puntos en donde se hará incapié a la hora de promocionar el producto.

4. Promoción

Todo proyecto de comercialización debe tener en cuenta la promoción del producto en cuestión. En este caso, debido a sus características, se participará en ferias/exposiciones industriales para poder acceder a potenciales clientes.

Por otro lado, se realizará un trabajo de identificación de aquellas empresas interesadas en el producto, para poder ser visitadas y establecer vínculo directo.

De más está decir que, se hará énfasis en la promoción via sitios web (i.e: catálogos online de fabricantes de electrónica). Además del sitio web destinado a proporcionar todas las especificaciones correspondientes para aquellos interesados en el producto. Este último servirá como canal de comunicación para los consumidores.