



# Acumulador de energía mediante discos magnéticos superconductores

## Descripción de la invención:

La presente invención tiene por objeto el almacenamiento de energía a través de campos magnéticos, creados por corrientes permanentes en placas cerámicas de material superconductor de alta temperatura crítica ( $T > 64 \text{ K}$ ), evitando la utilización de bobinas de hilos. La invención hace referencia a un dispositivo que permite almacenar la energía procedente de un sistema, sea mecánica o eléctrica, acumulándola y devolviéndola posteriormente.

Los dispositivos de almacenamiento de energía magnéticos superconductores (SMES) almacenan la energía eléctrica en forma de campo magnético, pero en general no permiten el almacenamiento de energías de origen no eléctrico. La invención aquí descrita posibilita que energías como la cinética de un vehículo (que disminuye en un proceso de frenado) o incluso la energía excedente producida en una central eléctrica convencional, puedan almacenarse parcialmente mediante elementos magnéticos superconductores.

## Aspectos innovadores y ventajas:

### Productos Alternativos

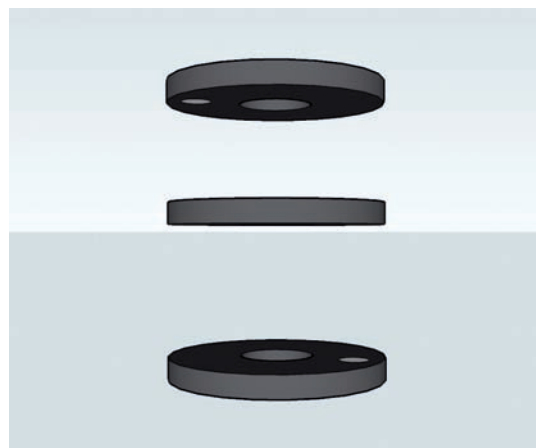
Haciendo una revisión de los diversos acumuladores de energía que existen en la actualidad, fundamentalmente se encuentran los siguientes dispositivos:

- 1) Acumuladores bajo forma de energía potencial gravitatoria, que son conocidos popularmente como saltos o presas de agua.
- 2) Acumuladores de pilas y baterías electroquímicas, útiles para aplicaciones portátiles de baja demanda de energía, pero baja eficiencia energética y una ciclabilidad limitada.
- 3) Acumuladores mediante volante de inercia, limitados por la resistencia del material del volante ante la fuerza centrífuga.
- 4) Acumulación de energía en bobinas electromagnéticas superconductoras, o *Superconducting Magnetic Energy Storage* (SMES). Ofrecen una eficiencia energética próxima al 100% y una ciclabilidad casi ilimitada. Hay varias opciones:
  - a. Superconductores de baja temperatura crítica (LTS, *Low Temperature Superconductor*), con He líquido a 4 K y bobinados. Sus limitaciones: alto coste del helio y dificultades derivadas de las características magnetomecánicas y magnetotérmicas de las bobinas empleadas.
  - b. Superconductores de alta temperatura crítica (HTS, *High Temperature Superconductor*), con N líquido a 77 K y bobinados. Aunque el nitrógeno líquido es más barato que el helio, los bobinados de estos sistemas tienen los mismos problemas de los del apartado anterior.
  - c. Superconductores de alta temperatura crítica sin bobinados, opción elegida en la presente invención, que ofrecen gran eficiencia energética y ciclabilidad ilimitada. Además, la ausencia de bobinados elimina los inconvenientes de las dos opciones precedentes.

En el estado de la técnica actual no se encuentran dispositivos eficientes de almacenamiento de energía magnética como el que se propone en la presente invención.

### Ventajas:

- Eficiente: Los acumuladores de energía magnética SMES permiten un almacenamiento y devolución de la energía en valores próximos al 100%.
- Versátil: Este dispositivo permite almacenar energías que tengan un origen no eléctrico como energía cinética sobrante de vehículos terrestres que disipa en forma de calor.
- Alta capacidad de recuperación y almacenamiento: permite almacenar la energía excedente de centrales eléctricas cuando la producción supera la demanda.
- Resistencia: La utilización de anillos superconductores cerámicos se caracteriza por la ausencia de bobinados de hilos con la ventaja de presentar alta densidad de corriente, la prevención de roturas y simplificación del montaje.



### Aplicaciones comerciales y Destinatarios:

- Recuperación y acumulador de energía cinética sobrante de frenado de vehículos terrestres, tales como ferrocarriles, camiones y automóviles que se disipa en forma de calor.
- Recuperación y acumulador de energía excedente de centrales eléctricas cuando la producción supera la demanda.
- La invención está dirigida principalmente a los siguientes sectores: transporte (ferroviario y automoción), recuperación y acumulación de energía, producción y distribución de energía eléctrica.

### Origen de la invención:

**Título del proyecto:** Sistema de almacenamiento de energía basado en anillos superconductores de alta temperatura crítica. Consellería de Economía e Industria Xunta de Galicia.

Duración: desde 06/08/2009 - 31/10/2012

**Título del proyecto:** Utilización de anillos superconductores de alta temperatura crítica en la generación de campos magnéticos para su aplicación industrial.

Consellería de Innovación, Industria e Comercio. Xunta de Galicia.

Duración: desde 08/09/2005 - 08/08/2008

### Estado actual de la invención:

El estudio está a nivel de pruebas de laboratorio, habiéndose verificado la viabilidad de los fundamentos físicos del sistema. En la actualidad se está trabajando en la puesta a punto de un prototipo de demostración.

### Inventores:

Luis Fernando Romaní Martínez y Gerardo Domarco Álvarez.

### Patentes y modelos de utilidad:

P200401790, P2006001253, P200301836, P200301835, P200102110, U200301177, U200301178.

### Contactos:

Luis Fernando Romaní Martínez y Gerardo Domarco Álvarez

Grupo de investigación Termofísica

Telf: +34 988 387 211 / 213

romani@uvigo.es / domarco@uvigo.es

