



Proyectos de la Secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrado

Convocatoria: PROYECTO SIIP TIPO 1 BIENAL 2019
Título: Aplicaciones tecnológicas de Materiales con Memoria de Forma
Director: SOUL, HUGO RAMÓN
Codirector: BERTOLINO, GRACIELA
Área: INGENIERIA-DE MATERIALES

Resumen de Proyecto:

El proyecto propuesto está orientado al desarrollo de diferentes aplicaciones tecnológicas de los llamados materiales con memoria de forma (MMF). Los mismos se caracterizan por la existencia de una transformación martensítica que puede inducirse mediante la aplicación de cargas mecánicas o cambios de temperatura. Una característica sobresaliente reside en que durante la transformación inducida por cargas se desarrollan deformaciones de hasta un 8% a una tensión aproximadamente constante. Esta deformación puede recuperarse o bien al relajar el material, también a una tensión aproximadamente constante (efecto superelástico), o bien mediante el calentamiento de la aleación (efecto de memoria de forma). La ocurrencia de un efecto u otro depende de la posición relativa de la temperatura del material respecto de las temperaturas asociadas a la transformación. Estos comportamientos permiten implementar los MMF como elementos pasivos (disipación de energía por histéresis, componentes de rigidez variable) y activos (actuadores y llaves térmicas). Los problemas incluidos en la presente propuesta se corresponden con aplicaciones de ambos tipos. Dentro de las aplicaciones de MMF como elementos pasivos se abordará por un lado el problema del control y protección de estructuras sometidas a cargas dinámicas. Por otro lado, se estudiará su implementación en componentes ortopédicos diseñados para la corrección de deformaciones óseas. En lo que respecta al uso de MMFs como elementos activos se evaluará la posibilidad de utilizarlos como actuadores lineales en máquinas pequeñas para ensayos in-situ y en sistemas manipuladores bio-inspirados. Los problemas a abordar presentan particularidades detalladas en la descripción del proyecto. Asimismo existen aspectos comunes relacionados con la caracterización experimental del comportamiento de las aleaciones y la elaboración de modelos que permiten transferir la experiencia adquirida por el grupo desde las aplicaciones que cuentan con mayor nivel de desarrollo (amortiguamiento y actuadores para máquinas de ensayos in-situ) hacia las más recientes (aplicaciones médicas y sistemas bio-inspirados).

Palabras Claves : 1- Aplicaciones de MMF 2- Superelasticidad 3- Actuadores Lineales



Título (Inglés): Technological Applications of Shape Memory Materials

Resumen de Proyecto (inglés):

The proposal is oriented to the development of technological applications based upon the so called Shape Memory Materials (SMM). This kind of materials is characterized by an underlying martensitic transformation able to be induced either by mechanical loading or temperature changes. A remarkable property lies in the capacity of the alloys to develop strains as high as 8%, along and approximately flat stress plateau. This deformation can be recovered either by relaxing the load along a lower reverse transformation stress plateau or by rising temperature above an austenitic transformation level. The occurrence of one or other path depends on the specimen temperature in relation to the transformation temperatures. These particular behaviors allows for SMM to be implemented as passive components (hysteretic dampers, variable stiffness devices) or actives components (thermal switches, actuators). The research work proposed in the present plan includes activities related to both families. Among the passive applications of MMF, the problem of protection and control of structures subjected to dynamic loads will be addressed. By the other side, their implementation in orthopedic implants for correction of osseous deformation will be also studied. Regarding application of MMF as active components, their implementation as kernel elements in small machines for in-situ mechanical testing and in bio-inspired manipulator systems will be evaluated. Problems to be addressed present specific particularities detailed along the project proposal. In turn, there exist several common aspects related to the experimental characterization of the alloys and the elaboration of material models, which allow transferring experience gathered by the work group from those application already developed to a certain level (damping and in-situ testing machines) to those recently incorporated (medical applications and bio-inspired systems).

Palabras Claves : 1- SMM Applications 2- Superelasticity 3- Linear Actuators



EQUIPO DE TRABAJO

SOUL, HUGO RAMÓN

hugo.soul@gmail.com	Director
INSTITUTO BALSEIRO	

ALONSO, MARCELO GASTON

marcelo.alonso@cab.cnea.gov.ar	Tesista de Posgrado
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA	

GLÜCKSBURG, ANDRÉS RODOLFO

andres.glucksberg@cab.cnea.gov.ar	Tesista de Posgrado
GRUPO TERMOHIDRAULICA	

BERTOLINO, GRACIELA

bertolin@cab.cnea.gov.ar	Codirector
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS	

YAWNY, ALEJANDRO ANDRÉS

yawny@cab.cnea.gov.ar	Investigador
DIV.FISICA DE METALES	

DELMASTRO, JUAN IGNACIO

juan.delmastro@ib.edu.ar	Tesista de Posgrado
DIV.FISICA DE METALES	

Este objeto está alojado en la Biblioteca Digital en la URL: siip2019-2021.bdigital.uncu.edu.ar .

Se ha aportado el día 17/06/2020 a partir de la exportación de la plataforma SIGEVA de los proyectos bianuales de la SIIP 2019-2021