

Actividades del grupo de Investigación

Cálculo de potenciales electro- y dielectroforéticos en cristales fotovoltaicos. Pinzas fotovoltaicas

Grupo de Investigación MECANO

j.ramiro@upm.es

Departamento de Mecánica de Fluidos y Propulsión Aeroespacial
Universidad Politécnica de Madrid

23 de marzo de 2017

Índice:

1 Grupo de Investigación MECANO

- Proyectos y colaboraciones
- Formación

2 Pinzas fotovoltaicas

- Modelo teórico
- Resultados

Grupo de investigación

Miembros

- Ángel Alcázar de Velasco
- Ángel Méndez Jaque
- Borja Jimenez de Cisneros
- Bruno Ramiro Díaz
- Juan José García Balseiro
- Juan Francisco Muñoz Martínez

Grupo de investigación

Líneas

- Didáctica de los mecanismos
- Diseño de mecanismos
- Modelización y simulación

Grupo de investigación

Líneas

- Didáctica de los mecanismos
- Diseño de mecanismos
- Modelización y simulación

Proyectos de investigación

Proyectos:

- Antenas del CubeSat QBITO
- Comunicación en guía de onda
- Pinzas ópticas fotovoltaicas

Grupo de Ciencias y Operaciones
Aeroespaciales (UPM)

Proyectos de investigación

Proyectos:

- Antenas del CubeSat QBITO
- Comunicación en guía de onda
- Pinzas ópticas fotovoltaicas

Airbus Defence & Space

Proyectos de investigación

Proyectos:

- Antenas del CubeSat QBITO
- Comunicación en guía de onda
- Pinzas ópticas fotovoltáicas

- UAM: Grupo de óptica no lineal
- Centro de Microanálisis de Materiales - CSIC
- Institut de Planetologie et d'Astrophysique de Grenoble

Formación:

Tesis:

- Cándido Arregui Hernández (2015)
- Juan Francisco Muñoz Martínez ¿2018?

ITA, IA:

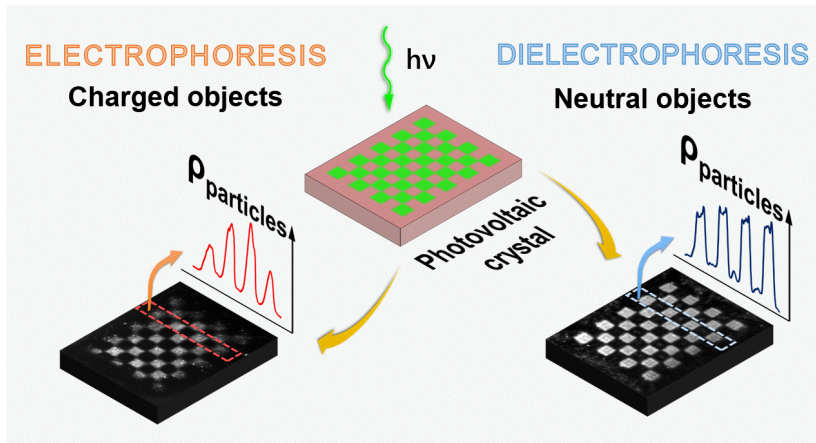
- Manuel Díaz Hajar (PFC)
- Martín Domínguez Chantres (PFC)
- Pablo Calderón Rodríguez (PFC)
- Sofía Pardo Vallori (PFC)
- Sergio Villanueva Melero (PC)
- Manuel Alejandro Carmona Quiroga (PC)
- Devid Martínez García (PC, TFG)
- Jorge Fuster Domínguez (PC, TFG)
- Javier Irujo Sotillos (TEG)

Formación:

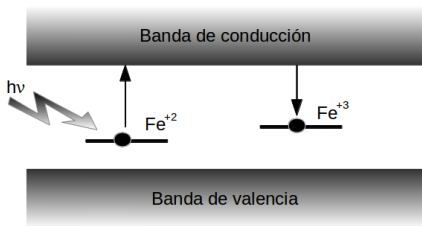
ITA, IA:

- Manuel Díaz Hajar (PFC)
- Martín Domínguez Chantres (PFC)
- Pablo Calderón Rodríguez (PFC)
- Sofía Pardo Vallori (PFC)
- Sergio Villanueva Melero (PC)
- Manuel Alejandro Carmona Quiroga (PC)
- Devid Martínez García (PC, TFG)
- Jorge Fuster Domínguez (PC, TFG)
- Javier Innave Sotillos (TFG)
- Juan Francisco Muñoz Martínez (PC, TFG, TFM)
- María Alonso Naranjo (TFM)

Pinzas fotovoltáicas



Efecto fotovoltaico

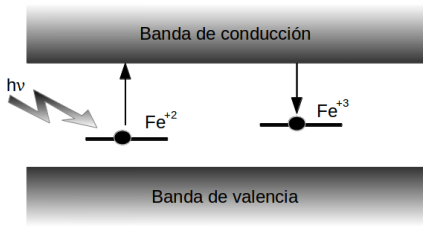


$$\frac{\partial n}{\partial t} = sIN_D - \gamma nN_A - \frac{1}{q} \vec{\nabla} \cdot \vec{J}$$

$$\frac{\partial N_D}{\partial t} = -sIN_D + \gamma nN_A$$

$$\vec{J} = q\mu n \vec{E} - qD \vec{\nabla} n + qsIN_D L_{pv} \vec{u}_{pv}$$

Efecto fotovoltaico



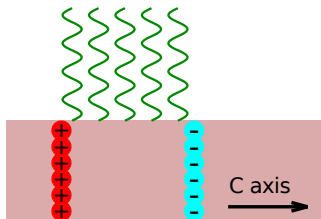
$$\frac{\partial n}{\partial t} = sIN_D - \gamma nN_A - \frac{1}{q}\vec{\nabla} \cdot \vec{J}$$

$$\frac{\partial N_D}{\partial t} = -sIN_D + \gamma nN_A$$

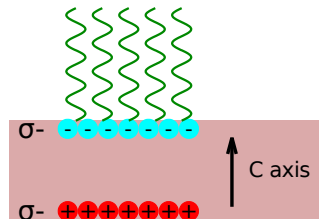
$$\vec{J} = q\mu n\vec{E} - qD\vec{\nabla}n + \textcolor{red}{qsIN_D L_{pv}\vec{u}_{pv}}$$

Parámetros

Orientación del cristal



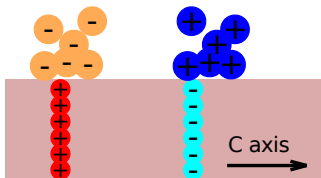
Parallel configuration



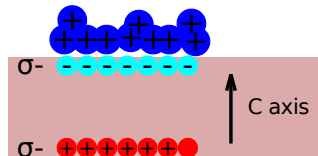
Perpendicular configuration

Parámetros

Carga de las partículas



Parallel configuration

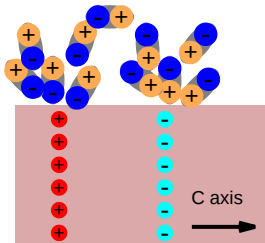


Perpendicular configuration

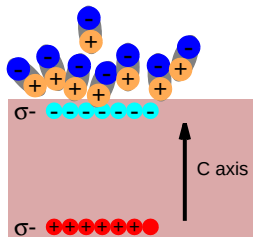
- Partículas cargadas: electrophoresis (EP)
- Partículas neutras: dielectrophoresis (DEP)

Parámetros

Carga de las partículas



Parallel configuration



Perpendicular configuration

- Partículas cargadas: electrophoresis (EP)
- Partículas neutras: dielectrophoresis (DEP)

Distribución de carga espacial

$$\frac{\partial n}{\partial t} = sIN_D - \gamma n N_A - \frac{1}{q} \vec{\nabla} \cdot \vec{J}$$

$$\frac{\partial N_D}{\partial t} = -sIN_D + \gamma n N_A$$

$$\vec{J} = q\mu n \vec{E} - qD \vec{\nabla} n + qsIN_D L_{pv} \vec{u}_{pv}$$

Distribución de carga espacial

$$\frac{\partial n}{\partial t} = sIN_D - \gamma n N_A - \frac{1}{q} \vec{\nabla} \cdot \vec{J}$$

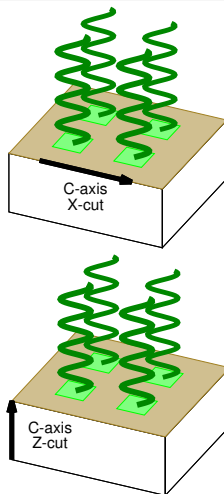
$$\frac{\partial N_D}{\partial t} = -sIN_D + \gamma n N_A$$

$$\vec{J} = q\mu n \vec{E} - qD \vec{\nabla} n + qsIN_D L_{pv} \vec{u}_{pv}$$

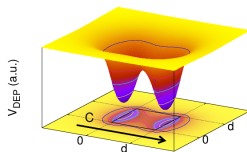
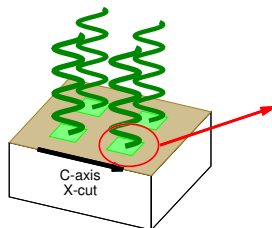
Resolución

- Carga espacial: $\Delta N_D = N_D - N_{D0}$
- Campo eléctrico: $\vec{E}$
- Potenciales electro o dielectroforético

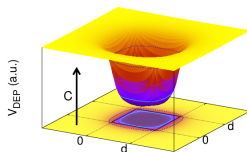
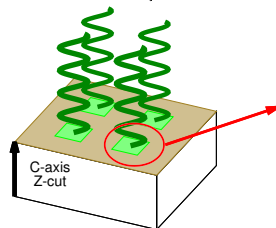
Dielectroforesis: caso simple



Dielectroforesis: caso simple



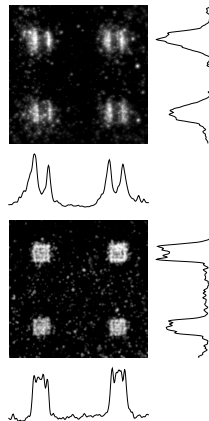
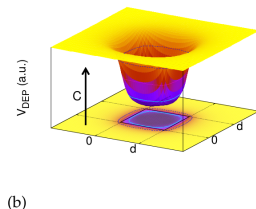
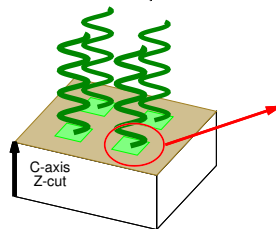
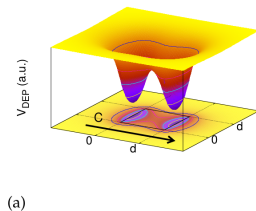
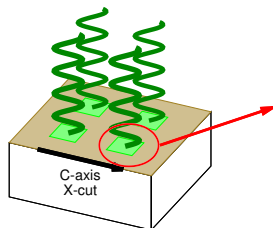
(a)



(b)

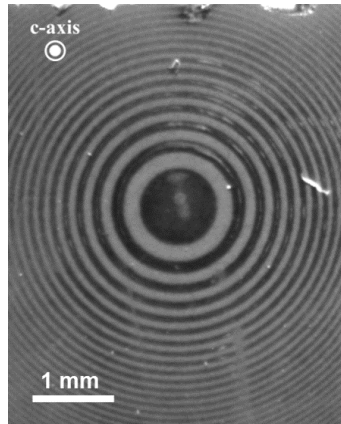
Arregui *et al.* J. Eur. Opt. Soc.-Rapid 10 (2015)

Dielectroforesis: caso simple



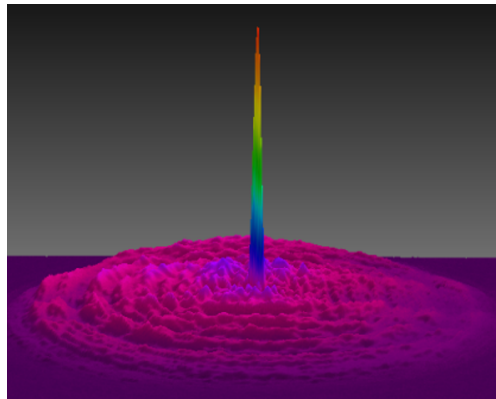
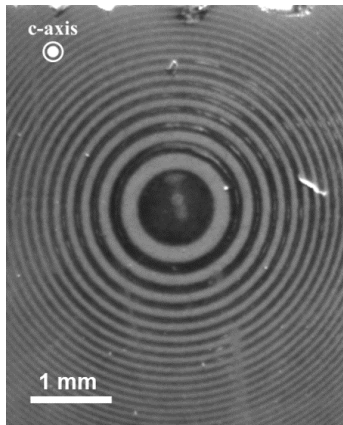
Arregui *et al.* J. Eur. Opt. Soc.-Rapid 10 (2015)

Lente de Fresnel



J.F. Muñoz-Martínez *et al.* Optics Letters 41(2) (2016)

Lente de Fresnel



J.F. Muñoz-Martínez *et al.* Optics Letters 41(2) (2016)

Últimos resultados

Juan Francisco Muñoz Martínez (póster)

- Partículas cargadas — neutras
- Transferencia de patrones
- Aplicaciones difractivas