



Nanotechnologieën

Inhoudstafel

- Editoriaal: Les nanotechnologies pour l'électronique et l'électrotechnique, B. Huynen, SRBE-KBVE
- Nanotechnology in Europe, I. Huynen, CERMIN, UCL
- Matériaux composites à base de nanotubes de carbone pour le blindage d'interférences électromagnétiques, L. Bernarz, R. Daussin, J.M. Thomassin, A. Saib, I. Huynen & C. Bailly, CERMIN, UCL; C. Detrembleur, R. Jérôme, CERM, Ulg
- Capteurs magnétorésistifs et dispositifs hyperfréquences à base de nanofils magnétiques, L. Piraux, M. Darques, Unité de Physico-Chimie et de Physique des Matériaux; I. Huynen, J. Spiegel, Laboratoire d'hyperfréquences, UCL
- From Nanoelectronics towards Nanoelectromechanical Systems, J.-P. Raskin, N. André, D.L. Fabrègue, M. Colombier & T. Pardoën, CeRMIN, UCL, F. Iker, IMEC, Leuven
- Ballistic nanodevices: a new concept in electronic design, Y. Roelens, S. Bollaert, J.S. Galloo, IEMN-DHS, CNRS, Villeneuve d'Ascq, France; J. Mateos, B.G. Vasallo, D. Pardo & T. Gonzáles, Dpto. Fisica Aplicada, Universidad de Salamanca, Spain
- Ontwerp en bouw van een elektrostatische hoogspanningsmeter, Peter Tant, ESAT-ELECTA, KU Leuven

Nanotechnology in Europe

I. Huynen, CERMIN, UCL

Samenvatting

Dit document introduceert recente ontwikkelingen in de nanowetenschappen en de nanotechnologie op het Europese niveau. Na een presentatie van de nano-wereld, wordt het concept nanoproductie verklaard in de context van twee reeds rijpe disciplines: nanoelektronica en nanomaterialen. Vervolgens, worden huidige en toekomstige toepassingen op de industriële en elektrotechnische niveaus geïdentificeerd, allen gebaseerd op nanogestructureerde materialen zoals geïllustreerd in Fig. 1: nanoporeuze membranen, koolstof-nanotubes, nanodraden, en nano-elektro-mechanische systemen (NEMS). Het document besluit met een overzicht van financieringsacties voor de nanotechnologie en daarmee verband houdende activiteiten in België.

Matériaux composites à base de nanotubes de carbone pour le blindage d'interférences électromagnétiques

L. Bernarz, R. Daussin, J.M. Thomassin, A. Saib, I. Huynen & C. Bailly, CERMIN, UCL; C. Detrembleur, R. Jérôme, CERM, Ulg

Samenvatting

Aangezien zij heel goede elektrische geleiders zijn met zeer kleine afmetingen en een verhouding lengte/diameter hoger dan 1000 hebben, kunnen koolstof-nanotubes in de isolerende polymeren verspreid worden om hun de eigenschap te geven om de elektromagnetische radiogolven te absorberen. Na een korte inleiding tot de natuurkunde van koolstof-nanotubes, en een herhaling van de basisbegrippen betreffende de elektromagnetische afscherming, bewijst dit artikel door enkele voorbeelden de hogere prestaties die voor polymere composieten op basis van koolstof-nanotubes kunnen verkregen worden, evenals de middelen die gebruikt moeten worden, om dit te bewerkstelligen.

Capteurs magnéto-résistifs et dispositifs hyperfréquences à base de nanofils magnétiques

L. Piraux, M. Darques, Unité de Physico-Chimie et de Physique des Matériaux; I. Huynen, J. Spiegel, Laboratoire d'hyperfréquences, UCL

Samenvatting

Ferromagnetische nanodraden tonen interessante fysische eigenschappen die te danken zijn aan hun specifieke geometrie en hun sub-micronische afmetingen. Zij bieden eveneens reële vooruitzichten van nieuwe toepassingen, met name op het gebied van de nanotechnologieën, van de elektronica en het opslaan van informatie. Het uitwerken

van nanodraden en de meerlagensystemen door elektrochemische depositie, binnen poriën van nanometrische omvang, voorbereid in een isolerend milieu, bieden talrijke voordelen ten opzichte van de natuurkundige methoden die vacuümdepositie en etappes van lithografie combineren. In dit artikel, bekijken wij twee toepassingsgebieden: de magnetoresistieve receptoren en de hyperfrequent systemen die het met nanodraden geladen poreuze milieu gebruiken als planaire substraat.

From Nanoelectronics towards Nanoelectromechanical Systems

J.-P. Raskin, N. André, D.L. Fabrègue, M. Coloumbier & T. Pardoën, CeRMIN, UCL, F. Iker, IMEC, Leuven

Samenvatting

In dit laatste decennium heeft de halfgeleiderindustrie nieuwe mogelijkheden aan siliciumchips toegevoegd. Tegenwoordig zijn de geïntegreerde schakelingen niet langer beperkt tot elektrische functionaliteiten maar mechanische, optische, biologische of chemische sensoren en actuatoren zijn naast de elektronica in de siliciumchip geïntegreerd. Deze nieuwe micro- en nanosystemen worden algemeen in de wetenschappelijke gemeenschap respectievelijk MEMS en NEMS voor "Micro en nano-ElectroMechanische Systemen" genoemd. Na een korte inleiding over de algemene inpakten en de uitdagingen op het gebied van MEMS en NEMS, worden twee originele toepassingen beschreven: (i) driedimensionale geïntegreerde sensoren en (ii) de mechanische analyse van materialen op het nano-niveau. Deze twee belangrijke wetenschappelijke verwezenlijkingen zijn het resultaat van enge en vruchtbare samenwerking tussen wetenschappelijke groepen in de elektrotechniek en wetenschap der materialen.

Ballistic nanodevices: a new concept in electronic design

Y. Roelens, S. Bollaert, J.S. Galloo, IEMN-DHS, CNRS, Villeneuve d'Ascq, France; J. Mateos, B.G. Vasallo, D. Pardo & T. Gonzáles, Dpto. Fisica Aplicada, Universidad de Salamanca, Spain

Samenvatting

Bij het naderen van de lengte van de 10 nm poort verstrekt traditionele downscaling van klassieke transistors geen verbetering van de componentenprestaties door de invloed van parasieten en de verschijning van korte kanaal- effecten. Wij stellen een nieuwe soort component voor, gebaseerd op de ballistische beweging van elektronen met twee belangrijke doelstellingen: de werkingsfrequentie te verhogen en de functionaliteit van klassieke componenten te verbeteren. Aangezien het doel van dit nieuwe concept de vervanging (of verbetering) van de hedendaagse elektronische componenten is, is kamertemperatuurwerking verplicht. Hoge mobiliteitsmaterialen (met kamertemperatuur betekent dit vrije baan rond 100 nm) en moderne elektronische lithografische technieken

staan de ontwikkeling van dergelijk soort componenten toe. In dit artikel, stellen wij de vervaardiging, de simulatie en de karakterisering van verschillende soorten ballistische nanocomponenten voor.

Ontwerp en bouw van een elektrostatische hoogspanningsmeter

Peter Tant, ESAT-ELECTA, KU Leuven

Samenvatting

In hoogspanningslaboratoria worden traditioneel resistieve spanningsdelers ingezet om hoge gelijkspanningen te meten. Dit artikel beschrijft het ontwerp en de bouw van een contactloze elektrostatische spanningsmeter, die gelijkspanning meet aan de hand van het elektrisch veld dat met die spanning evenredig is. Naast een algemene bespreking van het meetprincipe, komt ook de ontwikkeling van een eenvoudig prototype meetinstrument aan bod, samen met enkele meetresultaten. Extra aandacht wordt gevestigd op specifieke problemen rond veiligheid, storingsgevoeligheid en partiële ontladingseffecten, die optreden in een hoogspanningsomgeving.