

// SCHALTBARE OPTISCHE SPEKTREN DURCH PLASMONISCHE NANOANTENNEN AUS YTTRIUM-DIHYDRID BZW. YTTRIUM-TRIHYDRID

Ref-Nr: TA-13/093TLB

HINTERGRUND

Bisherige Ansätze, optische Eigenschaften schaltbar zu machen, umfassen bspw. optische Filter oder Absorber, die mechanisch geschaltet werden (z. B. drehbare Interferenzfilter, Dehnfolien). Die mechanische Schaltung führt allerdings zu Verschleiß und somit einer Verkürzung der Lebensdauer. Nanooptische Schaltelemente können auf unterschiedlichste Arten verwendet werden.

PROBLEMSTELLUNG

Es werden bereits Phasenwechselmaterialien genutzt, die in Kombination mit plasmonischen Antennen hoher Güte eingesetzt werden. Hierbei wird die plasmonische Antwort der Nanoantennen durch Veränderung der dielektrischen Umgebung gesteuert, allerdings ist der Schaltkontrast zwischen den einzelnen Zuständen sehr gering. Andere Phasenwechselmaterialien wie z. B. Vanadiumoxid (VO_2) können selbst als plasmonische Nanoantenne eingesetzt werden, allerdings nur in einem sehr begrenzten Temperaturbereich. Sie haben darüber hinaus sehr schlechte optische Eigenschaften.

LÖSUNG

Wissenschaftler der Universität Stuttgart haben in einem von der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH geförderten Projekt nun eine reversibel schaltbare Nanostruktur entwickelt, die auf einfache Art und Weise von einem metallischen, plasmonisch aktiven Zustand in einen nicht-metallischen, plasmonisch inaktiven Zustand geschaltet werden kann. Die Wissenschaftler konnten zeigen, dass Nanostrukturen aus Yttrium-Dihydrid (YH_2) plasmonische Resonanzen aufweisen, deren optische Spektren durch die Geometrie der Antenne beeinflusst wird, und dass diese einfach und reversibel zu Yttrium-Trihydrid (YH_3) hydriert werden können, das keine plasmonische Resonanz ausbildet. Die Schaltung zwischen den beiden Hydrierungszuständen kann durch einfaches Zu- und Abschalten einer Wasserstoffzufuhr erfolgen, da YH_3 durch Zufuhr von Was-



Technologie-Lizenz-Büro
der Baden-Württembergischen
Hochschulen GmbH

Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der
Baden-Württembergischen
Hochschulen GmbH

Dipl.-Ing Julia Mündel
+ 49 721 790 040
muendel@tlb.de
www.tlb.de

ENTWICKLUNGSSTAND

Demonstrationsexemplar

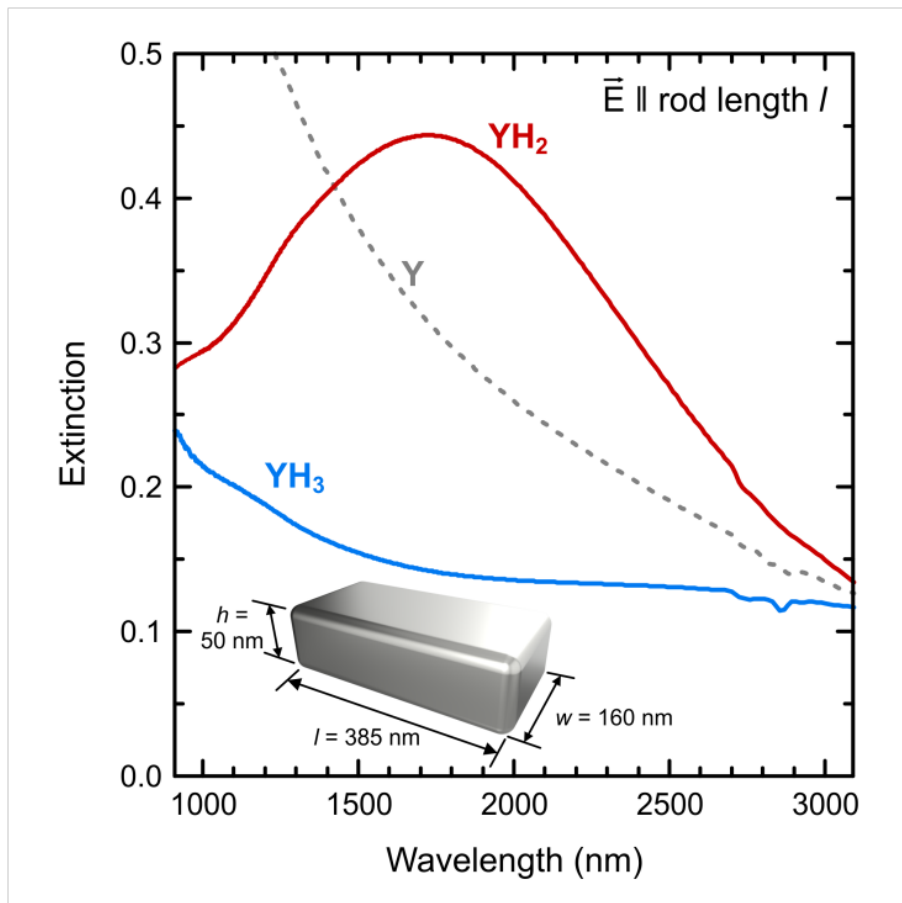
PATENTSITUATION

DE 102014203488 A1 anhängig

CATEGORIES

//Physikalische Technik //Sensorik
und Messgeräte //Material- und
Werkstofftechnik //Nanotechnologien

serstoff aus YH₂ entsteht und beim Abschalten wieder zu (YH₂) dehydriert. Die Zufuhr des atomaren Wasserstoffs kann entweder von außen erfolgen, oder durch Anlegen einer Spannung an eine elektrochemische Quelle, was bspw. den Einsatz als Brillenfilter möglich macht.



Extinktionsspektrum von Yttrium, YH₂ und YH₃ Nanoantennen [Bild: Universität Stuttgart].

VORTEILE

- Schalten durch Zufuhr von Wasserstoff
- Reversibel schaltbar
- Änderung des optischen Spektrums durch Änderung der Antennengeometrie
- Hoher optischer Kontrast durch große Änderung des Spektrums
- Einsatz unabhängig von Umgebungsbedingungen in verschiedenen Temperaturbereichen

- Lange Lebensdauer, verschleiß- und alterungsfrei
 - Herstellung mit etablierten Verfahren
-

ANWENDUNGSBEREICHE

Die möglichen Einsatzgebiete der erfindungsgemäßen Yttrium-Nanoantennen reichen von schaltbaren optischen Filtern (Brillenfilter) über optische Schaltelemente für z. B. Verzögerungsplatten, Phasenschieber, Modulatoren und Absorber, bis hin zur lokalen Ansteuerung von chemischen Reaktionen oder als Wasserstoffsensoren.

SERVICE

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.
