idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Pressemitteilung

Universität Bayreuth
Ursula Küffner

27.01.1998
http://idw-online.de/de/news395

keine Art(en) angegeben
Mathematik, Physik / Astronomie
überregional

# VW-Stiftung fördert Projekt

Medienmitteilung der Uni Bayreuth, Nr. 1/98, 27. Januar 1998

VW-Stiftung foerdert Projekt Bayreuther und Muenchner Experimentalphysiker zur Photonik

LASER AUS ORGANISCHEN HALBLEITERN

Realisierung solcher Laser noch offen

Hannover/Bayreuth (UBT). Den Versuch, durch entsprechende Grundlagenforschung einen neuartigen elektrischen Injektionslaser auf der Basis organischer Materialien zu entwickeln, unternehmen jetzt Experimetalphysiker aus Bayreuth und Muenchen und werden dabei von der Volkswagen-Stiftung (Hannover) gefoerdert.

Neben den "klassischen" (anorganischen) Materialien fuer die Halbleitertechnik wie Silizium oder Galliumarsenid finden schon seit einigen Jahren auch organische Materialien (Polymere und niedermolekulare Aufdampfschichten) verstaerkt das Interesse der Forschung im Bereich der optoelektronischen und nichtlinear- optischen Anwendungen. In juengster Zeit hat sich - ermutigt durch die dramatischen Fortschritte auf dem Gebiet der Leuchtdioden aus organischen Schichten - die Entwicklung eines organischen Halbleiterlasers zu einem besonders spannenden und ehrgeizigen Arbeitsgebiet entwickelt.

Das Prinzip des organischen Farbstofflasers, dessen aktives Material von organischen Molekuelen in Loesung gebildet wird, ist seit langem bekannt und hat weite Verbreitung in Wissenschaft, Industrie und Medizin gefunden. Der Laserbetrieb beruht darauf, dass viele Farbstoffmolekuele nach optischer Anregung (mit einem anderen Laser) sehr effizient Licht einer anderen Wellenlaenge aussenden. Eine fuer viele Anwendungen wichtige Eigenschaft dieser Laser ist, dass sich durch die Vielzahl bekannter Farbstoffe Laserstrahlung praktisch kontinuierlich im gesamten sichtbaren Spektralbereich erzeugen laesst. Ein entscheidender Nachteil dieser Systeme ist allerdings, dass sich das aktive Lasermaterial in fluessiger Loesung befindet, so dass sich viele Anwendungen - zum Beispiel in der integrierten Optik und in der Displaytechnik - mit solchen Lasern nicht realisieren lassen.

Neu ist jetzt der Versuch, die vorteilhaften Eigenschaften der Farbstofflaser zu nutzen, den Laser aber nicht optisch zu pumpen, sondern elektrisch zu betreiben. Die Voraussetzung fuer einen solchen Laser ist das Auftreten von Elektrolumineszenz, der direkten Umwandlung von elektrischem Strom in sichtbares Licht. In organischen Festkoerpern wurde dieses Phaenomen zuerst in Molekuelkristallen aus Anthracen entdeckt. Die Zucht solcher (massiven) Einkristalle und deren elektrische Kontaktierung gestaltete sich aber so schwierig, dass sie fuer praktische Anwendungen keine Bedeutung erlangt haben.

Der naechste Schritt wurde moeglich, als man Elektrolumineszenz auch an duennen Filmen aus organischen Materialien entdeckte, die aus der Fluessigphase hergestellt wurden. An derartigen Filmen konnten vor einiger Zeit laseraehnliche Emissionsprozesse bei optischer Anregung beobachtet werden. Bei den verwendeten Materialien handelte es sich um konjugierte Polymere (fuer die Fachleute: Poly-Phenylenvinylen und Derivate), die durch eine einfache Schleudertechnik als duenner Film aufgebracht werden, beziehungsweise um Schichten eines organischen Wirtsmaterials, in das wenige Prozent eines herkoemmlichen Laserfarbstoffs durch gleichzeitiges Verdampfen im Vakuum eingebracht werden. Man erreicht dadurch im festen Film eine Verduennung der Farbstoffmolekuele aehnlich wie in einer Fluessigkeit.

Neben der Klaerung der zugrundeliegenden Emissionsprozesse besteht die Herausforderung nun in der Realisierung eines elektrischen Injektionslasers aus organischen Materialien. Physikalische Grundlagenforschung auf diesem Gebiet fuehren die Forschergruppen von Professor Dr. Markus Schwoerer und Dr. Wolfgang Bruetting an der Universitaet Bayreuth und von Professor Dr. Jochen Feldmann und Dr. Ulrich Lemmer an der Universitaet Muenchen durch. Die Volkswagen-Stiftung foerdert das Projekt "Stimulierte Emissionsprozesse in elektrolumineszierenden organischen Materialien" im Rahmen ihres Schwerpunktes Photonik mit 416 000 Mark.

Es ist derzeit noch zu frueh zu beurteilen, ob sich solche Laser tatsaechlich realisieren lassen. Auf jeden Fall ist die Moeglichkeit der grossflaechigen Herstellung auf flexiblen Substraten ein Ansatzpunkt fuer spezielle Anwendungen, die mit den herkoemmlichen Lasertypen nicht ohne weiteres moeglich sind, wie zum Beispiel grossflaechige Leuchtanzeigen.

Weitere Informationen bei: Dr. Wolfgang Bruetting, Telefon: 0921/55-2607 e-mail: Wolfgang.Bruetting@uni-bayreuth.de