الضوء يكشف عيوباً صغيرة



يجرى الآن تصنيع الأجهزة الإلكترونية عضوية الأساس انطلاقاً من الترانزستورات(**transistors**) ووصولاً إلى الخلايا الشمسية (**solar cells**) بأعدادٍ متزايدة دوماً. وتكمن القضية الأساسية في إنتاج هذه الأجهزة، في البحث عن الجسيمات المُلوثة أو العيوب التي يبلغ حجمها في الغالب عشرات النانومترات. من ثمَّ فهي دون الحد المسموح في مجال التقنيات البصرية، لكنَّ طرقاً عالية الدقة مثل المجهر الإلكتروني قد لا تكون عملية في الاستخدامات التجارية.

الآن، برهنت مجموعة باول اورباخ (**Paul Urbach**) البحثية من جامعة ديلفت للتكنولوجيا في هولندا، أنه بالإمكان استخدام المخطط البصري المبني على تأثيرات التداخل الموجي في تحديد وكشف العيوب النانوية. وقد تُستخدم هذه التقنية في الوقت الحالي مع الأجهزة الموجودة في خط الإنتاج.

يعتمد المخطط على كشف تداخل الضوء المنعكس عن دعامة، وكذلك الضوء المتشتت جراء العيب الموجود. أطلق المؤلفون ضوءاً مستقطباً بشكلٍ قطري من ليزر أزرق (بطول موجي 405 نانومتر) على رقاقة سيليكونية مصقولة بشكلٍ جيد، ووُزع فيها عيوب اصطناعية مؤلفة من كرات البولسترين ذات القطر 100 نانومتر. ومن ثمَّ، جمعت كاميرا **CCD** الضوء المنعكس عن العينة.

وبالاعتماد على الحسابات التي أجروها، برهن أورباخ وزملاؤه على أن هذا التشكيل يلعب دور مقياس التداخل، الذي يتداخل فيه وبقوة كلٌ من الضوء المتشتت عن العيب وذلك القادم من ركيزة معينة، ويعود الفضل في ذلك إلى استقطابهما المتوازي.

من الممكن ربط الاختلافات الطورية المشتركة، التي يُمكن قياسها عبر تغير نمط التداخل المُسجل من قبل الكاميرا، مع موقع العيب الموجود في مستوي الركيزة. ولا يُوجد أي حدود نظرية لهذه الدقة المكانية المُثبتة في تجارب احتوت عيوب بأقطار 100 نانومتر، وهي تخضع فقط للضجيج التجريبي.

- التاريخ: 2015-04-12
- التصنيف: فيزياء

#الضوء #الأجهزة الإلكترونية #العيوب النانوية #التداخل

المصادر

- الجمعية الفيزيائية الأمريكية
- الورقة العلمية
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تحرير
  - عبد الكريم شيخ
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - إيمان العماري