

Zatkanie otworu... zwiększa przepływ światła

20 grudnia 2011

Intuicja podpowiada, że jeśli zatkamy otwór, przez który przedostaje się światło, to nie będzie ono mogło do nas dotrzeć. Tymczasem naukowcy z Purdue University dowiedli, że może zajść wówczas odwrotne zjawisko. Uчени odkryli, że umieszczenie metalowego „korka” na otworach w cienkiej warstwie metalu powoduje, iż przez dziury będzie się przedostawało więcej światła.

Inżynier Stephen Chou i jego zespół wykorzystali warstwę metalu, w której znajdowały się otwory. Na każdym z nich umieścili złotą zatyczkę. Gdy z jednej strony warstwy zapalili światło i zbadali, co się dzieje po drugiej, okazało się, że przez powłokę przechodzi o 70% światła więcej niż wówczas, gdy dziury nie są zatkane.

„Optyka mówi, że jeśli mamy metalową warstwę z bardzo małymi otworami i zatkamy je metalem, to transmisja światła zostanie całkowicie zatrzymana. Byliśmy bardzo zaskoczeni uzyskanymi wynikami” – mówi profesor Chou.

Uczony zwraca uwagę, że jego odkrycie ma olbrzymie znaczenie dla optyki. Specjaliści muszą np. zastanowić się, czy obecnie stosowane techniki blokowania transmisji światła mają sens. W bardzo czułych instrumentach optycznych bardzo często pokrywa się szkło metalem, by zablokować światło. Częsteczki kurzu, których obecności nie da się uniknąć przy produkcji metalowych powłok metodą osadzania z warstwy gazowej, powodują, że w warstwie metalu pojawiają się otwory. Dotychczas uznawano je za nieszkodliwe, gdyż cząsteczki były całkowicie pokryte metalem, co powinno całkowicie zablokować przepływ światła. „Takie założenie okazuje się błędne. Tworząca się ten sposób metalowa zatyczka może nie blokować światła, ale znacznie

zwiększać jego transmisję” – mówi Chou.

Uczony przypomina też, że w fotolitografii światło, przepuszczane przez metalową maskę, tworzy pożądane wzory na krzemie i innych podłożach, blokując promienie tam, gdzie nie powinny padać. W związku z nowym odkryciem należy sprawdzić, czy światło na pewno jest blokowane tak, jak się uważa.

Z drugiej strony zwiększanie transmisji poprzez blokowanie otworu może się przydać w mikroskopii pola bliskiego. Niezwykle małe elementy ogląda się tam dzięki przepuszczaniu światła przez nanometrowy otwór. Jego zatkanie może spowodować zwiększenie transmisji światła, a zatem pozwoli na uzyskanie większej ilości informacji na temat obserwowanego obiektu.

Chou i jego zespół, gdy dokonali zdumiewającego odkrycia, pracowali nad niezwykle dokładnymi czujnikami chemicznymi. Podczas jednego z eksperymentów użyli warstwy metalu o grubości 40 nanometrów. Znajdowały się w niej otwory o średnicy 60 nm, oddalone od siebie o 200 nanometrów. Na każdym z otworów umieszczono złoty dysk, którego średnica była o 40% większa, niż średnica otworu. Pomiedzy dyskiem a powierzchnią metalu pozostawiono niewielką przerwę.

Naukowcy, chcąc się przekonać, czy taka struktura zablokuje światło, oświetlili metalową płytkę laserem i odkryli, że emisja światła zwiększyła się o 70%. Po oświetleniu jej z drugiej strony, z tej, na której umieszczono złote dyski, uzyskano taki sam wynik

Zdaniem Chou złote dyski działają jak anteny, odbierające i przekazujące fale elektromagnetyczne.

Opracowanie: Mariusz Błoński

Na podstawie: Princeton University

Źródło: [Kopalnia Wiedzy](#)