

TẮT MỞ ÁNH SÁNG BẰNG SPIN

Các nhà nghiên cứu Canada và Mỹ vừa tiết lộ thông tin về một loại vật liệu mới có thể làm tắt hay mở chùm sáng bằng cách thay đổi độ phân cực spin của các điện tử trong vật liệu. Vật liệu này được chế tạo từ các hạt Cô ban (Co) nhỏ mang từ tính

Tiến sĩ Abdul Y. Elezzabi (University of Alberta, Edmonton, Alberta T6G 2V4 Canada)

Hiện nay, nhiều nghiên cứu đang tập trung phát triển các linh kiện spintronic sử dụng đồng thời thuộc tính spin của điện tử cũng như điện tích để lưu trữ và xử lý thông tin. Đồng thời với các nghiên cứu này, có nhiều nghiên cứu khác tìm cách khai thác tương tác giữa ánh sáng và các dao động tập thể của điện tử tại bề mặt kim loại (hiệu ứng plasmon bề mặt), để tạo ra các linh kiện plasmon cho xử lý và truyền dẫn thông tin.

Mới đây, Abdul Elezabbi và Kenneth Chau ở Đại học Alberta (Canada) cùng với Mark Johnson (Phòng Thí nghiệm Nghiên cứu của Hải quân ở Washington DC, Mỹ) đã tạo ra một loại vật liệu tổ hợp giữa spintronics và plasmon để đóng mở một chùm sáng có tần số THz. Khi vật liệu được đặt vào từ trường ngoài, điện tử trong các hạt Co (kích thước micromet) sẽ bị phân cực spin. Khi ánh sáng ở dải tần số THz chiếu vào vật liệu, trường điện từ của ánh sáng sẽ lái các điện tử bị phân cực spin từ Co sang phần vàng bao phủ (xem hình vẽ). Điều này tạo ra sự thay đổi về điện trở giữa vàng và Co, và gọi là hiệu ứng từ điện trở dị hướng (Anisotropic MagnetoResistance - AMR). Khi tắt từ trường, hiệu ứng AMR biến mất và phần nhiều ánh sáng sẽ truyền qua vật liệu nhờ hiệu ứng plasmon. Tuy nhiên, khi mà từ trường được đặt lại, sự tăng của điện trở do hiệu ứng AMR làm cản trở dòng plasmon và ánh sáng truyền qua vật liệu tới hơn 70% trong nhiều mẫu.

(Ảnh: Vatllyvietnam)

Elezabbi phát biểu trên Physics Web rằng nhóm đã quan sát thấy hiệu ứng đóng mở này trong nhiều vật liệu từ khác và hiện tại đang cố gắng tìm kiếm các vật liệu khác để tăng cường hiệu ứng này. Elezabbi nói rằng trên nguyên lý hiệu ứng này không bị giới hạn với ánh sáng trong dải tần THz - nằm giữa dải sóng viba và tử ngoại - nhưng lại rất khó với các dải tần cao hơn do điện trường của ánh sáng sẽ bị dao động quá nhanh dẫn đến việc điện tử bị phân cực spin không kịp di chuyển sang vùng vàng bao phủ.

Elezabbi cũng nói thêm hiện nay nhóm đang trong giai đoạn hoàn thành bằng sáng chế liên quan

đến một số linh kiện áp dụng hiệu ứng này. Các kết quả trên vừa công bố trên tạp chí *Physical Review Letters*.

Vạn lý Độc hành - Vật lý Việt Nam (Theo Hamish Johnston - PhysicsWeb.org)