

BỘ NHỚ QUANG - TỪ NANOLASER ĐẠT NGUỒN 1 TBIT/INCH²

Các nhà nghiên cứu ở Mỹ vừa thành công trong việc tạo ra linh kiện nanolaser cho phép hội tụ một chùm ánh sáng với công suất 200 nW vào một điểm nhỏ có đường kính chưa đầy 35nm. Các kết quả này đồng nghĩa với việc bộ nhớ quang với mật độ lưu trữ 1

Các nhà nghiên cứu ở Mỹ vừa thành công trong việc tạo ra linh kiện nanolaser cho phép hội tụ một chùm ánh sáng với công suất 200 nW vào một điểm nhỏ có đường kính chưa đầy 35nm. Các kết quả này đồng nghĩa với việc bộ nhớ quang với mật độ lưu trữ 1 Tbit/inch² đã trở thành hiện thực. (Có thể xem chi tiết các kết quả nghiên cứu này trên công trình vừa được công bố trên Appl. Phys. Lett. 91 153115).

"Hơn thế nữa, công nghệ nanolaser của chúng tôi có thể giảm kích thước điểm sáng hội tụ nhỏ tới 10 nm", lãnh đạo nhóm Sakhrat Khizroev của Đại học California, Riverside nói trên nanotechweb.org. "Thí nghiệm này có thể tạo ra một sự nhỏ gọn tuyệt vời cho công nghiệp lưu trữ thông tin bằng bộ nhớ từ và đặc biệt có thể gọi là kỹ thuật ghi từ có sự hỗ trợ của nhiệt (heat-assisted magnetic recording - HAMR), một trong những kỹ thuật lưu trữ thông tin đầy hứa hẹn trong tương lai".

Khizroev bổ sung: Công nghiệp lưu trữ thông tin hiện nay đang trong cuộc chạy đua tìm kiếm các giải pháp để thay thế cho công nghệ ghi truyền thống mà ta vẫn biết là ghi từ theo phương song song (longitudinal magnetic recording) - kỹ thuật ghi từ mà chiều của các mômen từ trong mỗi bit từ nằm trong mặt phẳng của media ghi từ, đã được sử dụng cách đây gần 5 thập kỷ kể từ khi được giới thiệu lần đầu tiên. Kỹ thuật này sẽ dần tiến đến giới hạn siêu thuận khi kích thước các bit từ ngày càng giảm xuống và khi đó sự ổn định của thông tin lưu trữ sẽ bị suy giảm rất nhiều.

Hình 1. Các khẩu độ với các hình dạng khác nhau được tạo ra bằng kỹ thuật chùm iôn hội tụ (Ảnh: SEM - Appl. Phys. Lett. 91 153115).

Kỹ thuật HAMR sử dụng các chùm sáng được định hướng đồng thời với từ trường tạo ra một năng lượng đủ lớn có thể đảo chiều của vectơ từ độ của một bit từ ở kích thước nano trong một media ghi từ có dị hướng từ lớn. Tuy nhiên, một chướng ngại vấp phải để hiện thực hóa khả năng của HAMR là sự khó khăn trong việc chuyển tải một năng lượng đủ lớn vào một điểm có kích thước rất nhỏ (kích thước nanomet). Và kỹ thuật mới đã giải quyết điều này khi nó tạo ra cơ cấu cho phép hội tụ chùm sáng có năng lượng tới 200 nW vào một điểm với kích thước chỉ 35 nm, thừa đủ để đảo bit từ kích thước nanomet.

Nhóm nghiên cứu đã tạo ra nanolaser bằng cách lắng đọng một lớp màng mỏng kim loại vào rìa phát quang của một diốt laser. Và sau đó sử dụng kỹ thuật chùm iôn hội tụ (sử dụng chùm iôn Ga có năng lượng cao và hội tụ vào điểm nhỏ) nhằm bào mòn và phá hủy các chi tiết tạo ra một khẩu độ (aperture) có kích thước nanomet. Và khi ánh sáng truyền qua aperture này, nó sẽ bị hội tụ vào một điểm nhỏ. Sau khi tiến hành thử nghiệm với nhiều hình dạng khác nhau của aperture, nhóm đã phát hiện được rằng khẩu độ hình chữ C cho phép lượng ánh sáng cao nhất truyền qua.

Khizroev cho biết, công nghệ này có thể nhanh chóng trở thành thương phẩm trên thị trường chỉ trong vòng 2 năm, tất nhiên điều này còn phụ thuộc vào việc các công ty quang học quan tâm đến việc hợp tác triển khai như thế nào. Công nghệ này còn cho phép tạo ra một kiểu ghi dữ liệu khác gọi là "bộ nhớ trên cơ sở protein" (protein-based memory). Loại bộ nhớ và kiểu lưu trữ thông tin chỉ có thể ra thị trường trong vòng 10 năm tới, theo dự đoán của Khizroev. Nhóm nghiên cứu còn bao gồm các nhà nghiên cứu đến từ Đại học Houston, Texas, hiện đang nỗ lực tìm kiếm các hợp

tác nghiên cứu với các nhóm nghiên cứu có tiềm lực và các công ty công nghệ cao để phát triển công nghệ này thành thương phẩm thực sự.

Hình 2. Khả năng hội tụ ánh sáng khác nhau của các aperture, aperture hình chữ C cho khả năng hội tụ tốt nhất (Appl. Phys. Lett. 91 153115).

"Công trình này tất nhiên chỉ trở nên có ý nghĩa khi mà HAMR được sản xuất thành sản phẩm" - Kevin Grady (Đại học York, Vương quốc Anh) nhận xét. "Tuy nhiên, một vấn đề xảy ra là giá thành - liệu bạn có tạo ra được một ổ đĩa với giá thành 100 USD khi bạn khó tạo ra được một nanolaser như thế, điều này thật khó mà tưởng tượng. Dù sao chẳng nữa, công trình vẫn cực kỳ quan trọng cho việc tạo ra các laser nhỏ cho nhiều ứng dụng khác chứ không chỉ là HAMR" - Kevin Grady bổ sung.

Nghiên cứu sinh Rabee Ikkawi bên bàn điều khiển hệ thí nghiệm

Vận lý Độc hành

Theo Nanotechweb.org & American Institute of Physics, Vật lý Việt Nam