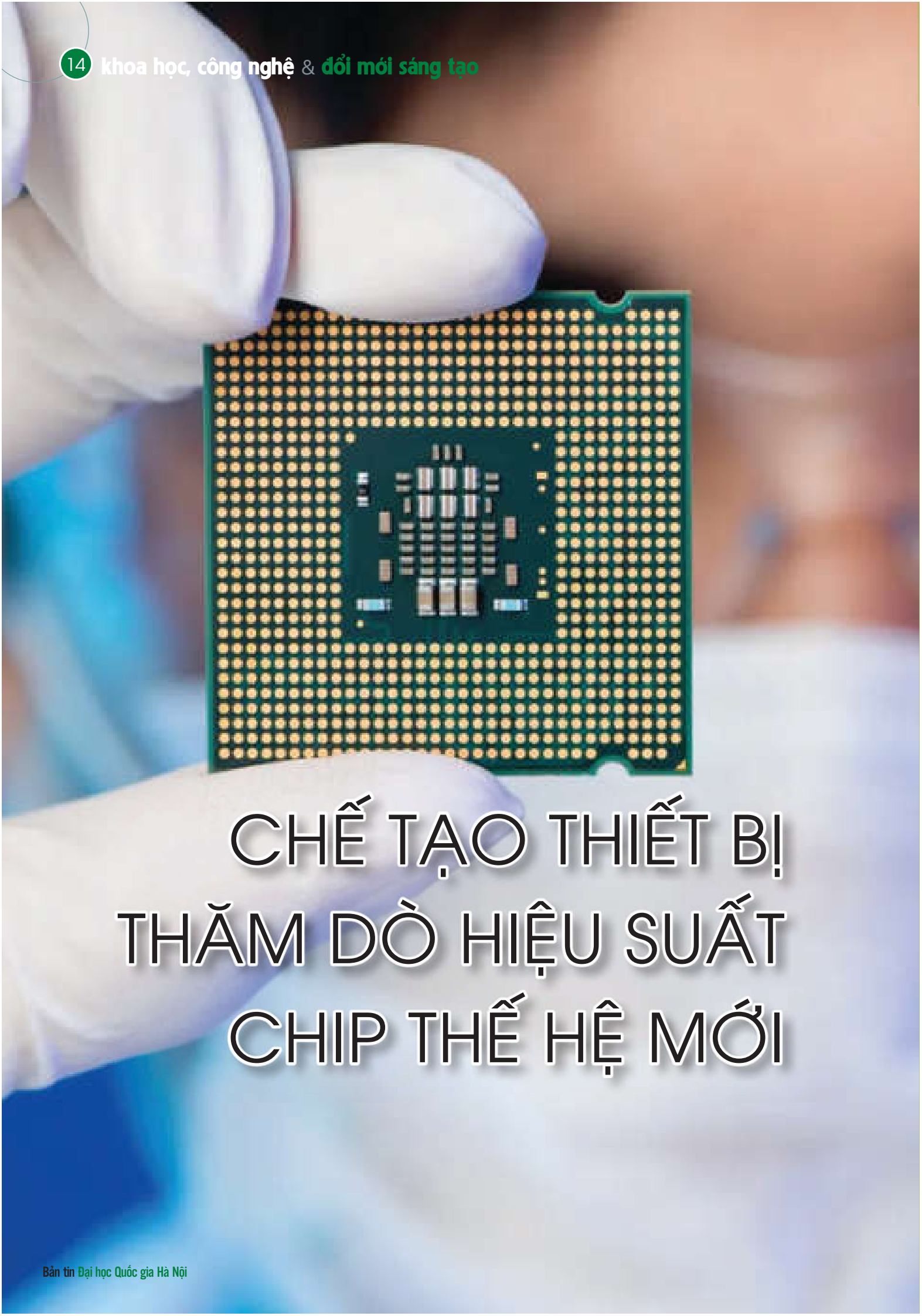


CHẾ TẠO THIẾT BỊ THĂM DÒ HIỆU SUẤT CHIP THẾ HỆ MỚI

TS. LÊ XUÂN LỰC, TRƯỜNG ĐH CÔNG NGHỆ, ĐHQGHN CÙNG CỘNG SỰ PHÁT TRIỂN THÀNH CÔNG ĐẦU DÒ LOẠI NHIỀU CHÂN CHO PHÉP TIẾP XÚC NHIỀU ĐIỂM CÓ THỂ ĐO HIỆU SUẤT CHIP CHÍNH XÁC HƠN.

NHƯ QUỲNH

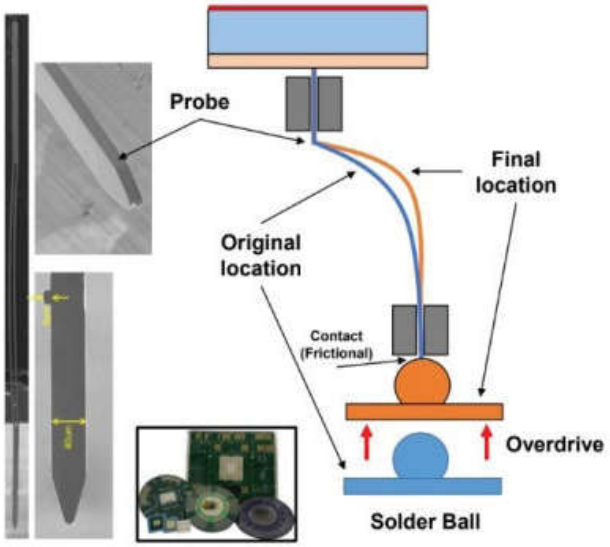
Trong chuỗi sản xuất chip IC cũng như các linh kiện bán dẫn, kiểm thử và đo hiệu suất bán dẫn là một phần quan trọng. Việc đánh giá hiệu suất thiết bị bán dẫn giúp tối ưu hóa nguồn lực, giảm chi phí sản xuất, khắc phục lỗi nhanh và hiệu quả trong quá trình sản xuất chất bán dẫn.

Trước đây việc đo hiệu suất sử dụng đầu dò kim (Vertical probe) hoặc đầu dò công xôn (Cantilever probe). Khi các chip bán dẫn ngày càng tân tiến và siêu nhỏ thì việc đo hiệu suất trở thành thách thức lớn. Năm 2018, theo đặt hàng của Bộ Thương mại, Công nghiệp và Năng lượng Hàn Quốc, nhóm nghiên cứu tìm cách phát triển thiết bị mới, đáp ứng nhu cầu thực tế.

TS. Lê Xuân Lực, Trường ĐH Công nghệ, ĐHQGHN cho biết, mất hơn 5 năm để nhóm nghiên cứu thành công loại đầu dò đặc biệt theo phương dọc dạng MEMS, tên gọi MEMS Vertical Probe (MVP). Đầu dò MVP sử dụng một mảng hàng nghìn chân dạng MEMS rất nhỏ cỡ micromet, mỗi chân dò hoạt động như một lò xo.

Theo nhóm nghiên cứu, đầu dò thế hệ mới MVP có nhiều điểm vượt trội. So với đầu dò truyền thống, MPV có thể tiếp xúc với các điểm nhỏ và khó hơn nhiều ở cấp độ, phép đo có độ chính xác hơn. Nó còn thực hiện nhiều phép đo đồng thời, ít bị mòn và biến dạng do đó tăng tốc quá trình thử nghiệm, đạt độ tin cậy cao và ít lỗi hơn. Ngoài ra, đầu dò thế hệ mới cũng tiếp cận tốt hơn với các cấu trúc kết nối có hình dáng đặc biệt giúp cải thiện khả năng kiểm tra các thiết bị bán dẫn phức tạp.

Nhóm cũng phát triển các loại đầu dò nhiều hình dạng tròn, vát cạnh, bo cạnh, phủ lớp vật liệu chống mài mòn. Cấu trúc từng lớp vật liệu làm đầu dò cũng được thiết kế lại như pha trộn, tách lớp hoặc xếp chồng. Việc tối ưu hình dạng đầu dò giúp giảm hư hỏng, nứt vỡ trong mỗi lần chạm kiểm thử hiệu suất bán dẫn qua đó làm tăng tuổi thọ sử dụng đầu dò lên đến hàng trăm nghìn lần chạm.



Đầu dò MVP được ứng dụng ở nhiều khâu kiểm thử IC chip cả trước khi đóng gói thành chip hay phân tích lỗi và xác định vị trí các lỗi trong thiết bị bán dẫn. Việc đánh giá hiệu suất của các thiết bị bán dẫn trong quy trình sản xuất giúp cải thiện năng suất, giảm thiểu lỗi, đẩy nhanh quá trình phát triển sản phẩm, đảm bảo thiết bị bán dẫn đáp ứng chuẩn các thông số kỹ thuật.

Đến nay, nhóm nghiên cứu đã tối ưu đầu dò đến cỡ dưới 20 micromet và phát triển vật liệu mới để làm đầu dò giúp tăng chu kì chạm lên đến hàng trăm nghìn lần kiểm thử khác nhau. Nhờ khám phá mới này việc kiểm thử sản phẩm có giá thành giảm xuống từ 2 đến 5 lần, mang lại giá trị lớn cho các nhà sản xuất bán dẫn.

Theo PGS.TS Bùi Thanh Tùng, Phó chủ nhiệm Khoa Điện tử - Viễn thông, Trường ĐH Công nghệ, ĐHQGHN, thẻ thăm dò bán dẫn thế hệ mới sử dụng đầu dò MVP rất quan trọng đối với ngành công nghiệp bán dẫn và ngành kiểm thử hiệu suất bán dẫn trong sản xuất. Các chip bán dẫn ngày càng tân tiến và có mật độ lớn hơn do đó tối ưu hóa đầu dò để giảm kích thước, tăng độ tin cậy, tăng hiệu suất và dòng điện thăm dò giúp giải quyết bài toán về hiệu quả sản xuất, giảm giá thành và đẩy nhanh tiến trình nghiên cứu phát triển các thế hệ linh kiện bán dẫn mới.

"Nghiên cứu của TS. Lực đã tìm được hướng tối ưu về kích thước, hình dáng và vật liệu mới đáp ứng nhu cầu thực tiễn góp phần phát triển ngành công nghiệp sản xuất bán dẫn", ông Bùi Thanh Tùng nói.