

ĐO LƯỜNG VÀ PHÂN TÍCH BỀ MẶT NANO CỦA BRUKER

Các giải pháp phục vụ ngành công nghiệp chế tạo bán dẫn

Đánh giá và cải tiến các quy trình sản xuất bán dẫn

Các hệ thống đo lường và kiểm soát quy trình chế tạo bán dẫn

Hệ thống công nghệ chuyên sâu toàn diện của Bruker đáp ứng các yêu cầu đa dạng trong công tác đo lường và giám sát quy trình chế tạo bán dẫn, từ khâu nghiên cứu và phát triển (R&D) đến giai đoạn sản xuất quy mô lớn. 75% trong số 25% công ty sản xuất chất bán dẫn hàng đầu thế giới đều đang sử dụng thiết bị Bruker, từ công đoạn chế tạo (front-end) đến đóng gói (back-end) bán dẫn. Cam kết đổi mới của chúng tôi luôn thúc đẩy những tiến bộ trong việc phát triển các thế hệ thiết bị đo lường bán dẫn mới.

Các giải pháp đo lường và kiểm soát quy trình chế tạo bán dẫn chuyên dụng của chúng tôi bao gồm:

- Đo phổ elip và phản xạ (Ellipsometry and Reflectometry) - Đo lường các lớp màng mỏng và các kích thước chi tiết (CD: critical dimension) in trên bề mặt phiến bán dẫn mà thường không đo được bằng thiết bị thông thường
- Đo lường bằng tia X tự động (X-ray) – Kiểm soát quy trình chế tạo bán dẫn chất lượng cao, hỗ trợ công tác nghiên cứu và phát triển các lớp màng epi, phát hiện khuyết tật trên bề mặt phiến, kiểm soát bước đầu (FEOL: front-end-of-line) các lớp màng epi và điện môi hàng số cao, phân tích các lớp màng kim loại và các chi tiết đóng gói
- Chụp ảnh hiển vi lực nguyên tử tự động (AFM) – Chụp ảnh và phân tích độ nhám bề mặt, độ phẳng cơ hóa bề mặt (CMP) và chi tiết ăn mòn bề mặt (etch-depth)
- Sửa lỗi trên mặt nạ quang học (Photomask) – Kiểm soát và khắc phục các khuyết tật khuôn mẫu phát sinh trên mặt nạ quang học
- Làm sạch đồng khô – Sử dụng quy trình làm sạch đồng khô bằng khí CO₂ để loại bỏ tạp chất trên phiến bán dẫn và các linh kiện điện tử
- Đo lường bề mặt – Thử nghiệm các đặc tính cơ học và đo lường hình thái bề mặt giúp tối ưu hóa khả năng điều khiển và kiểm soát quá trình chế tạo bán dẫn



#1

về Kính hiển vi lực nguyên tử (AFM: Atomic Force Microscope), Quang phổ nhiễu xạ tia X (XRD: X-ray Diffraction Spectrometer), Quang phổ huỳnh quang tia X vi sai (μ XRF: Micro X-ray Fluorescence Spectrometer) và Hiển vi quang phổ nhiễu xạ tia X (XRDI: X-ray Diffraction Imaging) với hơn 1000 hệ thiết bị đo lường bán dẫn được lắp đặt trên toàn thế giới.

Dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật và ứng dụng giúp tối ưu hóa hiệu năng sử dụng thiết bị



Quyết định đầu tư vào thiết bị đo lường cao cấp thường dựa trên hiệu suất hơn là giá thành. Bruker đảm bảo các thiết bị luôn hoạt động hiệu quả tối đa. Đội ngũ dịch vụ và hỗ trợ kỹ thuật có chuyên môn cao, luôn tự hào về khả năng xử lý các vấn đề kỹ thuật ngay lập tức. Nhiều chương trình dịch vụ kỹ thuật được xây dựng theo yêu cầu cụ thể của từng khách hàng như tối ưu hóa khả năng vận hành, xây dựng quy trình phân tích hay hỗ trợ kỹ thuật tại hiện trường.

Bruker tùy chỉnh dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật theo yêu cầu của từng khách hàng:

- Dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật chuyên sâu
- Dịch vụ thay thế phụ tùng cấp tốc
- Dịch vụ hướng dẫn vận hành và hỗ trợ ứng dụng



Đo không tiếp xúc lớp vật liệu trực tiếp trên dây truyền sản xuất

Dựa trên công nghệ độc quyền có bằng sáng chế về kỹ thuật đo phổ elip, phổ phản xạ đơn và đa góc, phổ phản xạ-truyền qua, dòng sản phẩm FilmTek™ của Bruker có khả năng thực hiện các phép đo có độ chính xác và lặp lại cao hơn trên nhiều loại màng vật liệu có độ dày đa dạng.

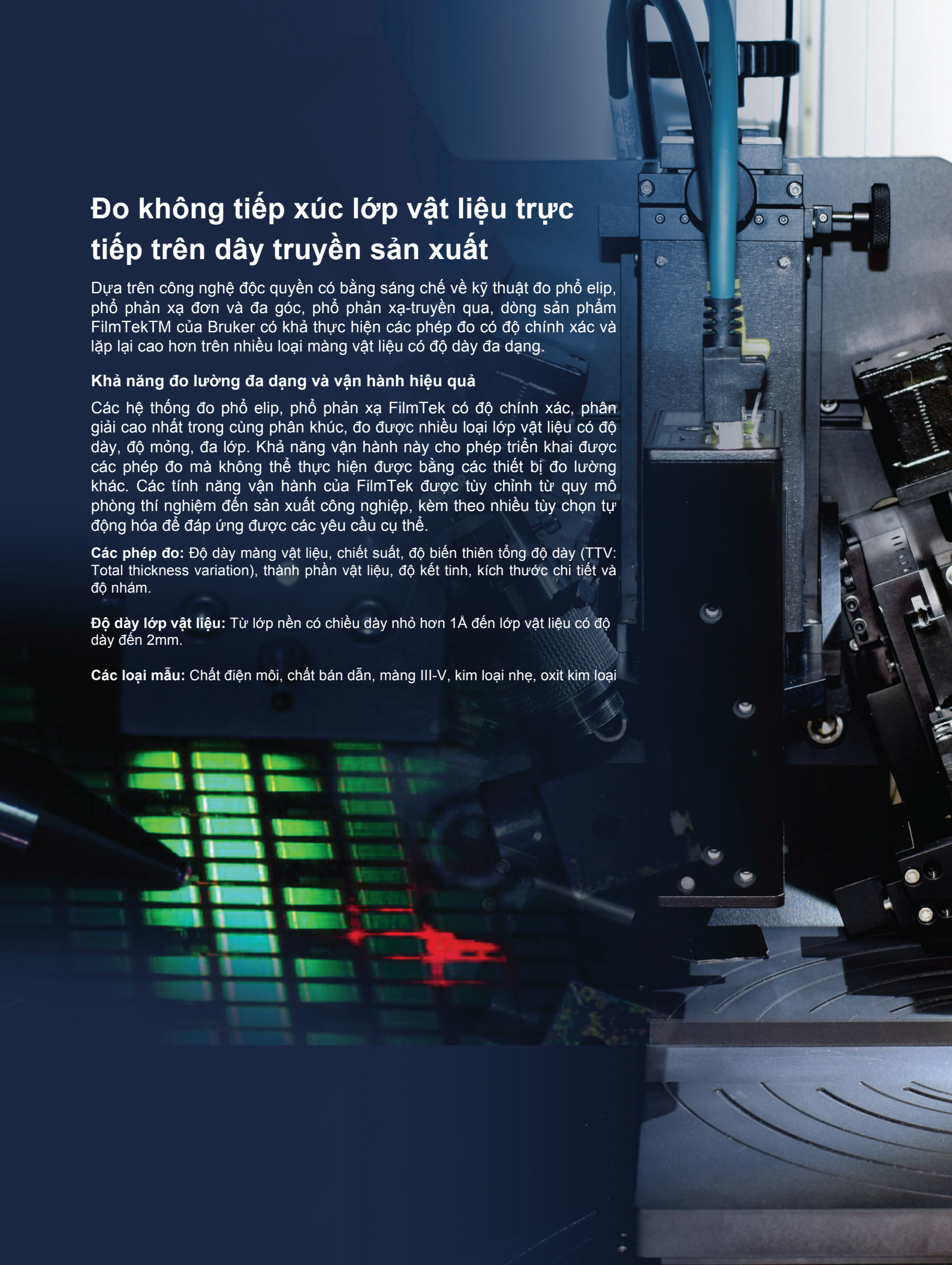
Khả năng đo lường đa dạng và vận hành hiệu quả

Các hệ thống đo phổ elip, phổ phản xạ FilmTek có độ chính xác, phân giải cao nhất trong cùng phân khúc, đo được nhiều loại lớp vật liệu có độ dày, độ mỏng, đa lớp. Khả năng vận hành này cho phép triển khai được các phép đo mà không thể thực hiện được bằng các thiết bị đo lường khác. Các tính năng vận hành của FilmTek được tùy chỉnh từ quy mô phòng thí nghiệm đến sản xuất công nghiệp, kèm theo nhiều tùy chọn tự động hóa để đáp ứng được các yêu cầu cụ thể.

Các phép đo: Độ dày màng vật liệu, chiết suất, độ biến thiên tổng độ dày (TTV: Total thickness variation), thành phần vật liệu, độ kết tinh, kích thước chi tiết và độ nhám.

Độ dày lớp vật liệu: Từ lớp nền có chiều dày nhỏ hơn 1Å đến lớp vật liệu có độ dày đến 2mm.

Các loại mẫu: Chất điện môi, chất bán dẫn, màng III-V, kim loại nhẹ, oxit kim loại



Giải pháp đo lường quang phổ elip và phổ phản xạ



Ứng dụng:

- Đo độ dày đa lớp, chỉ số khúc xạ của các linh kiện vi sai trực tiếp trên dây truyền sản xuất
- Đo trực tiếp thành phần vật liệu (ví dụ: %Ge trong SiGex)
- Đo trực tiếp độ dày của lớp màng oxit kim loại để ngăn ngừa hở mối hàn không thấm ướt
- Đo trực tiếp độ sâu TSV và chi tiết linh kiện (CD)
- Đo trực tiếp độ sâu rãnh in trên phiến
- Đo độ dày và chiết suất các lớp màng quang tử silic phân giải cao (Ví dụ: SiON, Si₃N₄)

Được thiết kế để đáp ứng từng nhu cầu cụ thể

- FilmTek 2000M TSV: Hệ thống tự động chuyên đo độ dày màng, độ sâu TSV, chi tiết linh kiện (CD) và độ sâu rãnh
- FilmTek 2000 PAR-SE: Hệ thống đa phương thức, đa góc chuyên đo mẫu đa lớp có độ dày lớn
- FilmTek 6000 PAR-SE: Hệ thống đa phương thức, đa góc chuyên đo độ dày, chỉ số khúc xạ lớp màng IC tại nút thiết kế 1x và cao hơn
- FilmTek 4000 NIR: Hệ thống phân giải cao chuyên dụng đo độ dày và chiết suất màng vật liệu quang tử silic và màng bước sóng phẳng.

Phân tích phiến và màng vật liệu không phá hủy bằng tia X

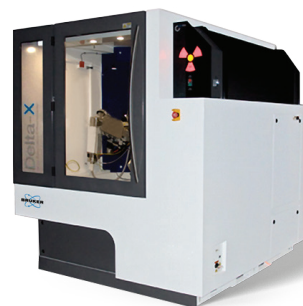
Chất bán dẫn silic:

Bruker cung cấp công nghệ phân tích không phá hủy bằng tia X tiên tiến nhất thế giới, chuyên đo độ dày lớp vật liệu trong các nhà máy sản xuất quy mô lớn, bao gồm toàn bộ từ khâu sản xuất linh kiện logic đến các linh kiện lưu trữ. Chúng tôi cung cấp các hệ thống chuyên dụng để xác định khuyết tật trên lớp vật liệu nền, kiểm soát quy trình sản xuất các lớp màng epi và điện môi hàng số cao, hay hệ thống chuyên dụng để phân tích lớp vật liệu kim loại và các chi tiết đóng gói trên phiến bán dẫn.

Hợp chất bán dẫn:

Các thiết bị đo lường bằng tia X chuyên dụng cho ngành công nghiệp hợp chất bán dẫn, từ khâu giám sát chất lượng lớp màng epi đến khâu phân tích để nghiên cứu & phát triển màng hợp chất và phiến bán dẫn. Bruker cung cấp các hệ thống được thiết kế để đáp ứng được những thách thức trong môi trường sản xuất, hay các thiết bị nghiên cứu đa ứng dụng để hỗ trợ các nhu cầu đo lường hiện tại cũng như tương lai.

Giải pháp đo lường tia X tự động



Ứng dụng:

- Đo độ dày và thành phần tấm nano
- Đo tinh thể màng mỏng
- Giám sát quá trình kim hóa đóng gói
- Đo lường 3D các linh kiện lưu trữ ghi nhớ
- Giám sát quy trình chế tạo linh kiện tạo nguồn
- Giám sát quy trình kim hóa đóng gói

Phân tích vật liệu bán dẫn silic:

- SIRIUS-XCD: Phân tích 3D các linh kiện lưu trữ bằng tia X
- SIRIUS-XRD: Hệ thống nhiễu xạ tia X thế hệ mới chuyên đo các loại linh kiện lưu trữ và GAA
- SIRIUS-RF: Hệ thống μ XRF và XRR tự động chuyên đo các linh kiện tạo nguồn, lưu trữ và logic
- SIRIUS-FW: Hệ thống μ XRF tự động chuyên dùng để giám sát thành phần và chạm và quá trình kim hóa đóng gói
- 7300LSI: Hệ thống tia X được sử dụng cho hoạt động nghiên cứu và phát triển in-fab và giám sát quy trình sản xuất trên dây chuyền

Phân tích vật liệu hợp chất bán dẫn

- DELTA-X: Hệ thống tia X thế hệ mới nhất chuyên cho phân tích màng mỏng bán dẫn
- QCVELOX-E: Hệ thống nhiễu xạ tia X phân giải cao (HRXRD), tốc độ cao, thế hệ mới nhất, chuyên dùng để giám sát lớp màng epi.
- QC3: Hệ thống nhiễu xạ tia X phân giải cao chuyên dùng để giám sát lớp màng epi

Phát hiện khuyết tật bằng X

Các hệ thống phát hiện khuyết tật Bruker sử dụng hình ảnh nhiễu xạ tia X (XRF) để phát hiện các khuyết tật tinh thể trên các lớp màng đơn tinh thể, như vết trượt, vết nứt, lệch vị và lỗ rỗng. Vận hành không sử dụng axit ăn mòn, hệ thống XRF không tiếp xúc được sử dụng rộng rãi để phát hiện các vết nứt trên phiên bản dẫn Si, gây ra gãy vỡ, bên cạnh đó cũng giúp cải thiện năng suất, chất lượng các lớp nền khác như CdTe và SiC.

Ngoài ra, các hệ thống có khả năng cung cấp hình ảnh tia X (XRI) chất lượng cao giúp kiểm soát 100% khuyết tật; phản hồi theo thời gian thực trên toàn bộ quá trình gắn chip, phát hiện ngay cả những khuyết tật nhỏ có thể bỏ sót trong quá trình kiểm tra khác. XRI có thể được sử dụng để cải thiện hệ thống điều khiển quy trình sản xuất cho nhiều ứng dụng, từ quá trình nhúng nối chip (SiP) đến tích hợp 2.5D/3D các mạch tích hợp (IC).

Giải pháp kiểm tra khuyết tật bằng tia X



Ứng dụng:

- Phát hiện khuyết tật đóng gói bán dẫn
- Giám sát khuyết tật tinh thể màng
- Tạo ảnh nghiêng và cong vênh của linh kiện vi xử lý
- Phân tích đặc tính thấm ướt của linh kiện điều khiển ô tô
- Phát hiện tự động khuyết tật mối hàn trên linh kiện không dây

Thiết bị kiểm tra khuyết tật bằng tia X

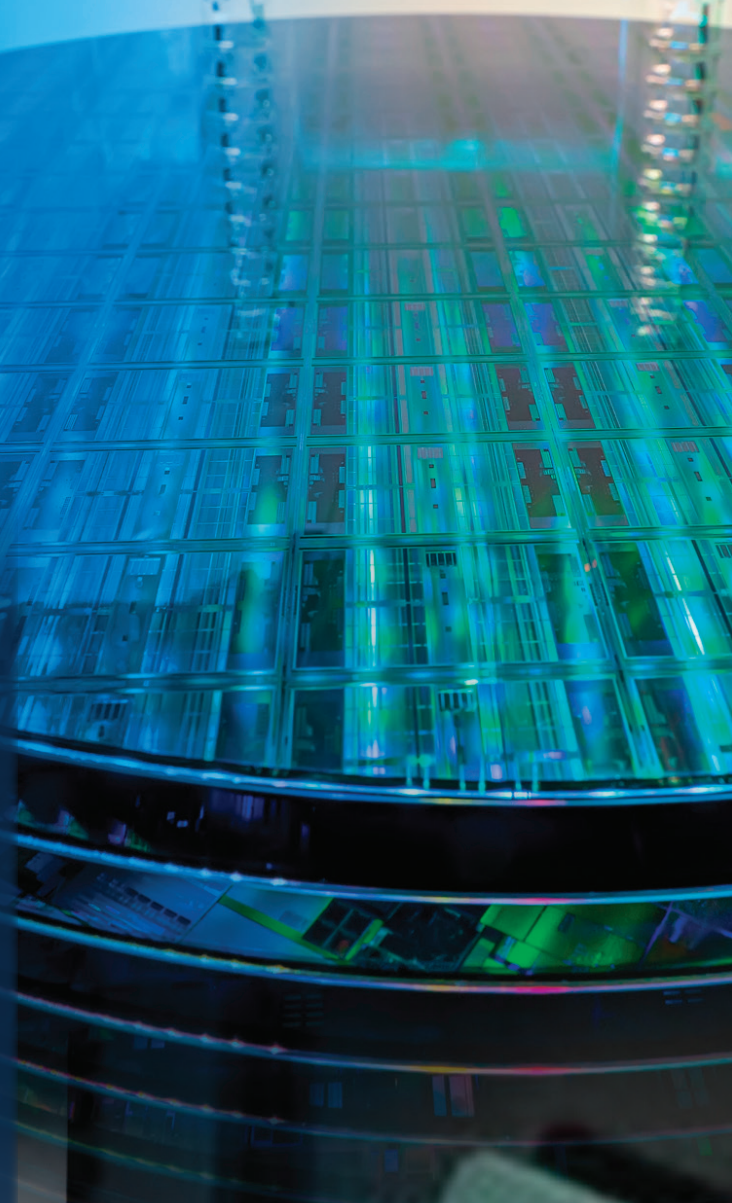
- SENSUS-600F: Hệ thống tốc độ cao chuyên dụng cho dây chuyền sản xuất phiên bán dẫn 300mm tự động
- SENSUS-CS: Hệ thống nhiễu xạ tia X phân giải cao chuyên dụng giám sát quá trình sản xuất SiC.
- QC-TT: Hệ thống chuyên dùng trong quá trình sản xuất, phân loại các lớp màng giá trị cao bao gồm Si, GaAs, GaN, và InP
- QC-RT: Hệ thống chuyên dùng trong quá trình sản xuất, phân loại các lớp màng như CdTe, HgCdTe, hay các lớp màng có mật độ cao khác
- X200: Hệ thống đo lường và phản hồi theo thời gian thực, chuyên dùng để cải thiện các hệ thống kiểm soát quy trình sản xuất

Đo lường bằng đầu dò chính xác cao

Các giải pháp AFM tự động được dùng để đo lường độ nhám bề mặt, độ phẳng cơ hóa học (CMP: chemical mechanical planarization), và các chi tiết ăn mòn bề mặt trên phiên được chế tạo bằng công nghệ phổ biến nhất hiện nay. Bruker là thương hiệu nổi tiếng về khả năng vận hành tốc độ cao trong lĩnh vực đo lường công nghiệp. Vì được thiết kế chuyên cho môi trường sản xuất quy mô lớn, những hệ thống thiết bị của chúng tôi đảm bảo khả năng sử dụng dễ dàng và có chi phí thấp nhất trên mỗi phép đo để phát hiện khuyết tật và đảm bảo chất lượng sản phẩm.

Dòng sản phẩm InSight® của Bruker là các hệ thống AFM tự động được tích hợp trên dây chuyền sản xuất, cho phép thu thập dữ liệu không cần sự can thiệp của người vận hành. Với các phép đo độ nhám, chiều cao và độ sâu chính xác cao – từ các bước có chiều cao dưới nanomet đến các rãnh có tỷ lệ chiều cao lớn – các khuyết tật ở cấp độ nano có thể được định vị và phân tích trên nhiều loại phiên, chất bán dẫn. Giải pháp đo lường AFM được sử dụng trong một số các ứng dụng phổ biến như sản xuất chất bán dẫn, linh kiện lưu trữ dữ liệu, vật liệu polyme và màng mỏng, đèn LED hay vật liệu năng lượng mặt trời và tấm màn hình.

Trong các giải pháp đo lường bằng đầu dò, ngoài tính năng phân tích tự động, SmartProber P1 còn có chức năng đo đường hầm dòng điện trong mặt phẳng (CIPT: Current-In-Plane Tunneling) để có thể phân tích được các giao lộ đường hầm từ tính (MTJs: Magnetic Tunnel Junctions), có cả hai tùy chọn theo trường vuông góc hoặc theo mặt phẳng.



Giải pháp đo lường AFM và phân tích CIPT tự động



Ứng dụng:

- Kiểm soát và phát triển quy trình mài cơ hóa bề mặt (CMP)
- Kiểm soát và phát triển quy trình ăn mòn
- Phát triển và kiểm soát quy trình quang khắc EUV
- Đo lường thành bên và tham chiếu các kích thước chi tiết (CD)
- Đo lường độ nhám bề mặt cho các quy trình FEOL/BEOL
- Phân tích CIS và CFA
- Đo lường chiều cao ăn mòn phục vụ công tác quản lý chất lượng (QA/QC)

Kính hiển vi lực nguyên tử tự động (AFM)

- Insight AFP: Kính AFM duy nhất trên thế giới được thiết kế để đo được cả độ mài cơ hóa bề mặt (CMP) lẫn chiều cao ăn mòn
- Insight CAP HP: Hệ thống AFM tự động trực quan nhất, dễ sử dụng nhất, giá thành kinh tế nhất, có hiệu năng sử dụng và chi phí đầu tư tối ưu nhất
- Insight CAP: Hệ thống AFM tự động giá thấp chuyên cho ứng dụng đo độ mài cơ hóa bề mặt (CMP), độ sâu và độ nhám bề mặt

Hệ thống đo lường đường hầm dòng điện trong mặt phẳng (CIPT)

SmartProber-P1: Đây là hệ thống CIPT tiên tiến được sử dụng cho công tác nghiên cứu & phát triển sản phẩm bán dẫn, phân tích khuyết tật, chụp ảnh phiến kích thước 300mm có từ trường vuông góc đến mặt phẳng

Các công nghệ nâng cao quy trình sản xuất

Sửa lỗi mặt nạ quang học chính xác và hiệu quả

Các hệ thống của Bruker đem đến nhiều giải pháp kỹ thuật để xử lý những loại vật liệu có nhiều thách thức đối với các kỹ thuật thông thường, đặc biệt như xử lý các vết lỗi thạch anh trên mặt nạ dịch pha xen kẽ, cắt tia các miếng vá carbon, vật liệu nhiều lớp, vật liệu ngoại lai, các hạt không xác định.

Làm sạch bằng CO₂ đông khô

Đây là kỹ thuật làm sạch nhanh và thân thiện môi trường, đem đến nhiều ưu điểm độc đáo so với các kỹ thuật thông thường: Tiết kiệm chi phí, không phá hủy mẫu, không chất thải, đồng thời loại bỏ tình trạng ăn mòn và ố màu. Với hơn 100 hệ thống đã được lắp đặt, Bruker đã cung cấp để xử lý nhiều ứng dụng gần như trong toàn bộ ngành bán dẫn.

Giải pháp sửa lỗi khuôn và làm sạch phiến



Ứng dụng:

- Sửa khuôn quang học phức hợp nâng cao
- Khả năng thao tác chính xác trong không gian hẹp
- Loại bỏ sự ăn mòn và vết bẩn

Thiết bị sửa lỗi khuôn

- fp-III: Hệ thống sửa khuôn bằng nguồn laze femto-pulse thế hệ thứ 3
- nm-IV: Hệ thống thao tác cấp độ nano AFM thế hệ thứ 6
- Rhazer III: Hệ thống loại bỏ lớp mờ đục thế hệ thứ 3

Thiết bị làm sạch khuôn và phiến

- EL-C: Hệ thống làm sạch mặt nạ quang học thế hệ thứ 2
- Wafer Clean 2200: Hệ thống làm sạch đồng khô CO₂

Phân tích đặc tính vật liệu từ phòng thí nghiệm đến dây chuyền sản xuất

Từ công tác phát triển quy trình sản xuất đến đảm bảo chất lượng, hiểu rõ về đặc tính bề mặt vật liệu là yếu tố thiết yếu trong lĩnh vực sản xuất bán dẫn. Bruker cung cấp các giải pháp phân tích đặc tính bề mặt tin cậy, linh hoạt cao nhưng vẫn đảm bảo tối ưu năng suất.

Phép đo biên dạng tiếp xúc và giao thoa ánh sáng trắng

Phép đo biên dạng được sử dụng để định tính và định lượng hình thái bề mặt, cho phép phân tích độ dày màng, ứng suất, độ nhám bề mặt, hình dạng, ... Phép đo biên dạng tiếp xúc sử dụng một đầu kim để đo chiều cao từ các điểm dọc theo một đường thẳng. Bruker luôn cải tiến khả năng đo biên dạng trên dòng máy Dektak®, nâng cao độ phân giải, độ ổn định, tốc độ và tính linh hoạt trong hơn 5 thập kỷ qua. Dòng thiết bị có một lịch sử lâu dài trong ngành đo lường độ dày, ngay cả trên những vật liệu đa lớp, trong suốt, dễ vỡ.

Phép đo giao thoa ánh sáng trắng (White light interferometry-WLI) là một kỹ thuật đo biên dạng không tiếp xúc để thu thập dữ liệu bề mặt theo khu vực bằng cách sử dụng các vật kính giao thoa. WLI có độ phóng đại-phân giải cao, thông lượng lớn, và có khả năng đo các cạnh nghiêng của ảnh chi tiết bán dẫn. Được tích hợp công nghệ độc quyền, luôn cải tiến mới hơn 30 năm, các hệ thống đo lường giao thoa có tốc độ xử lý nhanh, vận hành linh hoạt cao, độ lặp lại lớn cho tất cả các ứng dụng từ tối ưu hóa quy trình mài cơ hóa bề mặt (CMP), chống lớp đến khâu hàn phiến hay đóng gói.

Đo lường đặc tính cơ học và ở cấp độ nano

Hiểu rõ đặc tính, sự tương tác và chức năng của bề mặt là một điều kiện tiên quyết để có hiểu biết đầy đủ về một linh kiện sẽ hoạt động như thế khi sử dụng. Các hệ thống đo lường đặc tính cơ học Hysitron® của Bruker cung cấp các giải pháp đo lường tự động thực hiện các phép đo đặc tính cơ học màng mỏng và/hoặc độ bám dính bề mặt có độ nhạy, độ phân giải, tốc độ cao, tối ưu hóa quá trình lấy mẫu và thúc đẩy cải tiến sản phẩm và quy trình sản xuất.

Thiết bị đo lường đặc tính cơ học và đo độ ma sát TriboLab® cung cấp bộ công cụ toàn diện và linh hoạt để nghiên cứu các tính chất về ma sát học như đo độ ma sát, mài mòn, chịu tải, độ cứng và độ trơn. Đặc biệt, khả năng đo lường của thiết bị hỗ trợ hiệu quả công tác kiểm soát chất lượng sản phẩm và thử nghiệm chức năng phát triển quy trình sản xuất.

Phân tích đặc tính hóa học ở cấp độ nano

Kính hiển vi lực nguyên tử (AFM) là kỹ thuật chụp ảnh quét đầu dò để ghi lại các đặc tính hình thái bề mặt, cơ học, điện, từ trường, nhiệt lượng ở cấp độ nano. Đa năng và tùy biến trong phân tích hình thái và đo lường chi tiết bán dẫn, dòng thiết bị AFM mang thương hiệu Dimension® từ lâu đã nổi tiếng về tốc độ và hiệu năng trong ngành đo lường công nghiệp bán dẫn.

Chức năng đo phổ hồng ngoại (IR- Infrared) tích hợp trên kính hiển vi lực nguyên tử sử dụng nguồn laze tạo phổ FTIR để thu thập các thông tin hóa học ở cấp độ nano. Dimension IconIR được tích hợp thêm tùy chọn AFM-IR giúp thực hiện thêm kỹ thuật hiển vi tương quan độc nhất, phân tích được các đặc tính hình thái lẫn hóa học, hay xác định được nguyên nhân gây ra tạp chất nano.

Giải pháp đo lường bề mặt



Ứng dụng

- Đo độ phẳng và đo độ mài cơ hóa bề mặt (CMP) của khuôn
- Đo độ liên kết và TSV
- Phát hiện khuyết tật trên khuôn mất lưới
- Đo độ bám dính cơ học màng
- Giám sát quy trình sản xuất
- Giám sát quy trình CMP
- Đo độ nhám bề mặt, đo chiều cao bước và ứng suất màng

Hệ thống đo lường hình thái bề mặt và Giao thoa ánh sáng trắng

Insight WLI: Hệ thống tự động kèm tùy chọn cánh tay thao tạo phiến, được thiết kế chuyên cho nghiên cứu & phát triển, đảm bảo chất lượng và kiểm soát quy trình

ContourSP: Hệ thống chuyên dùng cho dây chuyền sản xuất PCB công suất lớn

Dektak XTL: Hệ thống đo phiến kích thước 300mm, chuyên cho công tác QA/QC

Hệ thống đo lường đặc tính cơ học cấp độ nano

Hysitron ATI 8800: Hệ thống tự động đo độ bám dính bề mặt và tính chất cơ học của màng mỏng

Hysitron TI 980 TrobIndenter: Hệ thống đo lường tính chất cơ học và độ ma sát ở cấp độ nano

Hysitron PI 89 Auto: Hệ thống ghi ảnh và phân tích cơ học tại chỗ (in-situ), công suất cao

TriboLab CMP: Hệ thống phân tích đặc tính vật liệu và quy trình sản xuất ở cấp độ nghiên cứu & phát triển (R&D)

Hệ thống phân tích dạng tính hóa học và hình thái học ở cấp độ nano

Dimension Icon: Hệ thống hiển vi lực nguyên tử đa năng và dễ sử dụng nhất

Dimension IconIR300: Hệ thống hiển vi lực nguyên tử chuyên cho phiến 300mm, phù hợp cho cứu phát & phát triển, phân tích khuyết tật và xác định tạp chất ở cấp độ nano

Dimension FastScan Pro: Hệ thống tự động chuyên cho nghiên cứu & phát triển (R&D) trong công nghiệp

Các giải pháp đo lường bán dẫn của Bruker

Quy trình, phép đo hoặc kiểm tra	Kỹ thuật đo lường	Hệ thống thiết bị (s)
Làm sạch phiến và khuôn	Làm sạch đông khô	Wafer Clean 2200
		EL-C
Kiểm tra khuyết tật	Chụp ảnh nhiễu xạ tia X (XRDI)	QC-TT
		QC-RT
		Sensus-600F
Phân tích đặc tính Epitaxial	Đo phổ nhiễu xạ tia X phân giải cao (HRXRD)	Sirius-XRD
		7300LSI
		QCVelox-E
		QC3
		Delta-X
Phân tích màng tinh thể	Đo phổ nhiễu xạ tia X (XRD)	Sirius-XRD
		7300LSI
		Delta-X
Phân tích thành phần và độ dày màng	Đo phân xạ tia X (XRR)	Sirius-RF, 6300-XRR
	Đo phổ huỳnh quang tia X (μ XRF)	Sirius-XRD
	Đo phổ elip / phổ phản xạ	Sirius-RF, 6300-RF
Đo lường 3D	Chụp ảnh hiển vi lực nguyên tử tự động (AAFM)	FilmTek line
	Đo tán xạ tia X góc hẹp kích thước tới hạn (CD-SAXS)	InSight AFP
		InSight CAP
Sửa lỗi khuôn	Sửa lỗi bằng nguồn laze femto-pulse	Sirius-XCD
	Thảo tác vi sai trên kính hiển vi lực nguyên tử	fp-III
	Loại bỏ lớp mờ đục	nm-IV
Phân tích chất lượng TSV	Đo phổ huỳnh quang tia X (μ XRF)	Rhazer III
	Chụp ảnh tia X (XRI)	Sirius-FW
Phân tích đặc tính bề mặt mở rộng	Đo bề mặt tiếp xúc và bằng giao thoa ánh sáng trắng	X200
	Đo các đặc tính cơ học, ma sát Phân tích đặc tính hóa học và hình thái nano	Xem chi tiết ở trang trước

©2023 Bruker Corporation. Dektak, Dimension, Dimension FastScan, Dimension IconIR, FilmTek, fp-III, Hysitron, InSight, PicoIndenter, Rhazer III, TriboLab, and Wafer Clean are trademarks of Bruker. All other trademarks are the property of their respective companies. All rights reserved. B5000, Rev. A1.

Đại diện tại Việt Nam:

Công ty TNHH Sao Đỏ Việt Nam

Tel: +84 (024) 3556-7371

Fax: +84 (024) 3556-7382

Hotline: +84 (0) 8233 040 86

Email: info@redstarvietnam.com

Web.: www.redstarvietnam.com

Bruker Nano Surfaces and Metrology

San Jose, CA • USA

Phone +1.805.967.1400 / 800.873.9750

productinfo@bruker.com



www.bruker.com/SEMI