میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3-AMU

میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 یک میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FE-SEM با عملکرد بالا می باشد. میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FE-SEM مدل MIRA3 دارای منتشرکننده Schottky با وضوح بالا برای تصویربرداری با وضوح بالا و نویز کم می باشد. میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 تمام مزایایی که با آخرین فن آوری ها و پیشرفت های SEM ارائه می شود را داراست. میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FE-SEM مدل MIRA3 سریعترین تصویر را دریافت می کند. میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FE-SEM مدل MIRA3 یک سیستم اسکن فوق سریع، جبران کننده دینامیکی و استاتیکی و اسکریپت داخلی برای برنامه های کاربردی تعریف شده توسط کاربر می باشد. وضوح بسیار عالی میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 در جریان پرتو به خصوص برای تجزیه و تحلیل ترکیبات EDX، WDX و EBSD بسیار سودمند است. توانایی تصویربرداری میکروسکپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 در انرژی های فرود پایین الکترون و فوق العاده پایین می تواند با استفاده از تکنولوژی کاهش سرعت پرتو آپشن (BDT) بیشتر شود. BDT عملکرد ستون الکترون را با کاهش انحراف نوری افزایش می دهد و از این طریق اجازه می دهد اندازه های کوچک و تصاویر با وضوح بالا در انرژی کم فراهم شود. انواع مختلفی از آشکارسازهای BSE را می توان با توجه به نیازهای تحلیلی خاص در میکروسکوپ الکترونی روبشی FE-SEM مدل MIRA3 نصب کرد. این آشکارسازها شامل آشکارساز LE-BSE - یک آشکارساز BSE مبتنی بر Scintillator بهینه سازی شده برای افزایش حساسیت تشخیص در انرژی کم میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FE-SEM مدل MIRA3 می باشد. پیکربندی میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FE-SEM مدل MIRA3 شامل محفظه هایی به اندازه LM، XM و GM با هندسه ایده آل برای تجزیه و تحلیل EDX و EBSD می باشد و قادر است هر دو عملیات خلاء کم و خلاء بالا را انجام دهد. حالت کم خلاء توسعه یافته (فشار محفظه تا 500 پاسکال) امکان تصویربرداری نمونه های غیر رسانا از جمله نمونه های بیولوژیکی را فراهم می کند. میکروسکپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 همچنین می تواند با یک محفظه AMU منحصر به فرد پیکربندی شود که امکان تجزیه و تحلیل SEM نمونه های فوق العاده بزرگ را فراهم می کند.

میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 را می توان در اندازه های مختلف محفظه پیکربندی کرد تا بتواند نیازهای خاص کاربران از آنالیز را به دست آورد. به طور خاص، تنظیمات XM و GM میکروسکوپ الکترونی روبشی FE-SEM مدل MIRA3 توانایی تحلیلی را گسترش می دهد و توانایی انجام مشاهدات دقیق از سطح نمونه را حتی برای نمونه های بسیار بزرگ فراهم می کند. علاوه بر این، TESCAN یک محدوده خاصی از چمبرها را طراحی کرده است که می تواند با تقاضا برای فضای حتی بزرگتر مطابقت داشته باشد. محفظه های XM و GM میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FE-SEM مدل MIRA3 گسترش یافته و محفظه AMU فوق العاده بزرگ برای قرار دادن نمونه هایی که به شدت از ظرفیت های حجم و یا وزن قابل تحمل محفظه های استاندارد فراتر رفته است، هدف قرار گرفته اند. همه این محفظه های میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FE-SEM مدل MIRA3 شامل تعداد زیادی پورت هستند که در نتیجه پتانسیل آنالیزی میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 را گسترش می دهند و اجازه می دهد تا آشکارسازهای مختلف مانند SE، BSE، LVSTD، EDX، WDX، EBSD، CL و STEM متصل شود.

استفاده از چند آشکارساز در میکروسکوپ الکترونی روبشی FE-SEM مدل MIRA3 آن را قادر می سازد تا با عملکردهای خلاء کم و زیاد ، امکان تصویربرداری نمونه های غیر رسانا و نمونه های رسانا را فراهم کند.

اپتیک های الکترونی مدرن میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3

- امیتر Schottky با وضوح بالا برای تصویربرداری با رزولوشن بالا / جریان بالا / تصویربرداری با نویز کم
- طراحی اپتیک های منحصر به فرد با میدان گسترده Unique Wide Field Optics با یک لنز اختصاصی متوسط (IML) طیف گسترده ای از کار و حالت ها را نمایش می دهد. برای زمینه افزایش یافته و یا عمق تمرکز، و غیره ارائه
- بهینه سازی پرتو و عملکرد آن اجازه کنترل مستقیم و مداوم از پرتو و جریان پرتو را می دهد
- تکنولوژی تسریع پرتو (BDT) میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FE-SEM مدل MIRA3 برای وضوح عالی در انرژی پرتو الکترون کم
- تصویربرداری عالی میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FE-SEM مدل MIRA3 در فواصل کار کوتاه با حسگر قدرتمند In-Beam (اختیاری)
- تنظیم و هم ترازی اپتیک الکترونی میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 کاملا اتوماتیک
- سرعت تصویربرداری میکروسکپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3تا 20 نانومتر
- منحصر به فرد تصویربرداری با استفاده از تکنولوژی پرتو 3D پیشرفته در میکروسکوپ الکترونی روبشی FESEM مدل MIRA3

پتانسیل آنالیز میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3

- تمام محفظه های میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FE-SEM مدل MIRA3 (LM، XM و GM) با استفاده از یک استیج 5 محوری دارای یک هندسه ایده آل برای EDX و EBSD می باشد.
- محفظه های فوق العاده بزرگ میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FE-SEM مدل MIRA3 (XM، GM) با استیج قوی که قادر به جمع آوری نمونه های بزرگ از جمله ویفر های بزرگ (6 ، 8 و 12 اینچی) می باشد.
- پورت های رابط متعدد با هندسه تحلیلی بهینه برای اتصال EDX، WDX و EBSD detectors و بسیاری دیگر در میکروسکوپ الکترونی روبشی FESEM مدل MIRA3
- میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 دارای اولین آشکارسازهای مبتنی بر کریستال scintillation
- انتخاب آشکارسازهای و سایر لوازم جانبی آپشن
- خلاء عملیاتی کامل در میکروسکپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 را می توان به سرعت و به راحتی با پمپ های خلاء قدرتمند توربو مولکولار و پمپ خلاء خشک به دست آورد.
- میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FE-SEM مدل MIRA3 با قابلیت بررسی نمونه های غیر رسانا در حالت های فشار متغیر
- میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FE-SEM مدل MIRA3 با قابلیت تصویر برداری عالی از نمونه مغناطیسی
- الگوی EBSD میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 بدون اعوجاج

تعمیر و نگهداری سریع میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3

نگه داشتن میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FESEM مدل MIRA3 در حالت مطلوب آسان است و به حداقل زمان خاموش شدن نیاز دارد. هر جزئیات با دقت طراحی شده است تا عملکرد میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FESEM مدل MIRA3 به حداکثر رسیده و تلاش اپراتور به حداقل برسد.

روش های خودکار میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3

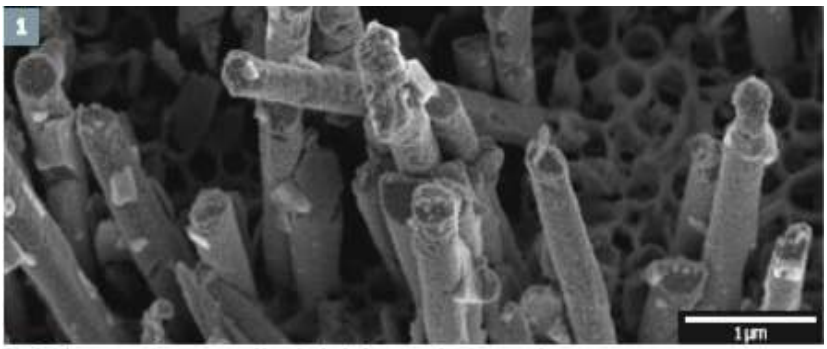


Fig.1: Silver nanowires prepared by electrolysis on an alumina membrane

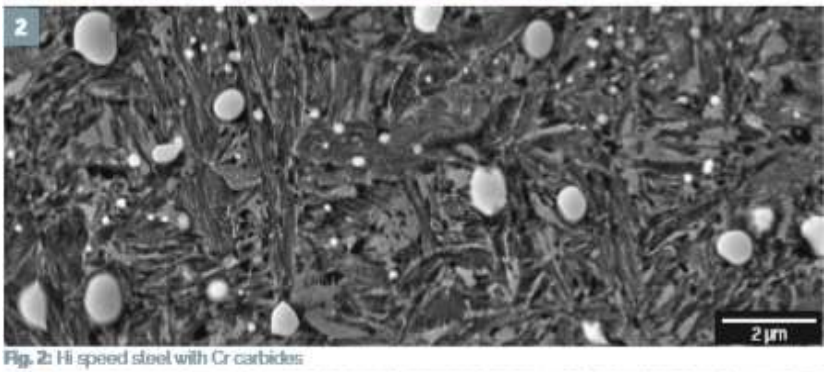
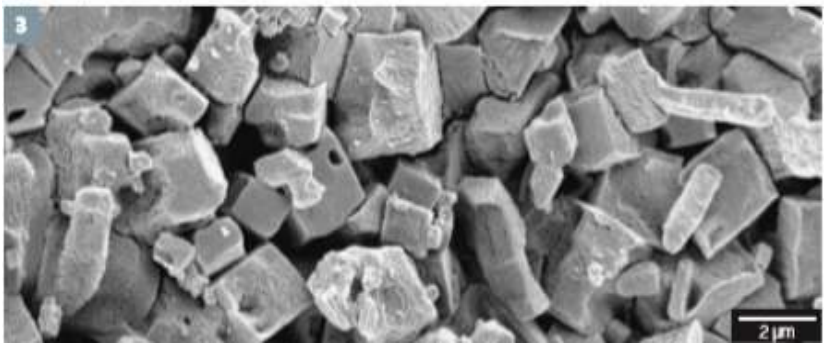


Fig. 2: Hi speed steel with Cr carbides



تنظیم اتوماتیک میکروسکپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 و بسیاری از دیگر عملیات خودکار از ویژگی های خاص میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FE-SEM مدل MIRA3 است. بسیاری از روش های خودکار دیگر وجود دارد که به طور قابل توجهی زمان تنظیم میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FE-SEM مدل MIRA3 را کاهش می دهد. جهت یابی خودکار میکروسکپ الکترون روبشی SEM مدل MIRA3 را کنترل می کند و تجزیه و تحلیل خودکار را فعال می کند. رابط کاربری کنترل از راه دور Shark SEM میکروسکوپ الکترون روبشی FESEM مدل MIRA3 امکان دسترسی به اکثر ویژگی های میکروسکوپ از جمله کنترل خلاء میکروسکوپ، کنترل نور، کنترل مرحله، گرفتن تصویر و غیره را فراهم می کند.کتابخانه اسکریپت فشرده Python میکروسکوپ الکترون روبشی FESEM مدل MIRA3 همه این ویژگی ها را ارائه می دهد.

تکنولوژی کاهش سرعت پرتو میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3

تکنولوژی کاهش سرعت پرتو (BDT) میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FESEM مدل MIRA3 شامل حالت کاهش سرعت پرتو (BDM) و جدیدترین آشکارساز In-Beam است که برای تشخیص BSE با زاویه دید بالا در شرایط عملیاتی استاندارد و سیگنال SE در BDM طراحی شده است. در BDM، انرژی الکترون ها در پرتو قبل از برخورد با سطح نمونه، با استفاده از یک ولتاژ بایاس منفی که بر روی استیج نمونه اعمال می شود، کاهش می یابد. انرژی فرود بسیار کم تا 50 اکترون ولت (0 الکترون ولت در کنترل دستی) در میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FESEM مدل MIRA3 قابل دستیابی است. BDM عملکرد ستون الکترون را با کاهش انحرافات نوری افزایش می دهد، در نتیجه اجازه می دهد تا اندازه های کوچک و تصویر با وضوح بالا در انرژی کم مشاهده شود. انرژی های پایین الکترون برای کاهش اثرات شارژ در نمونه های غیر رسانا و نیز نمونه های حساس به پرتو مانند نمونه های بیولوژیکی مفید است.

Image Processing	☑
Analysis & Measurement	☑
Object Area	☑
Hardness	☑
Tolerance	☑
Multi Image Calibrator	☑
Switch-Off Timer	☑
3D Scanning	☑
X-Positioner	☑
EasySEM™	☑
Live Video	☑
Histogram	☑

Particles Basic	☐
Particles Advanced	☐
Image Snapper	☐
DrawBeam Basic	☐
DrawBeam Advanced	☐
Sample Observer	☐
System Examiner	☐
TESCAN TRACE GSR	☐
EasyEDX Integration Software	☐
3D Metrology (MeX)	☐
Cell Counter	☐
Coral (Correlative microscopy module for Life Sciences)	☐
SYNOPSYS Avalon™	☐

☑ standard, ☐ option

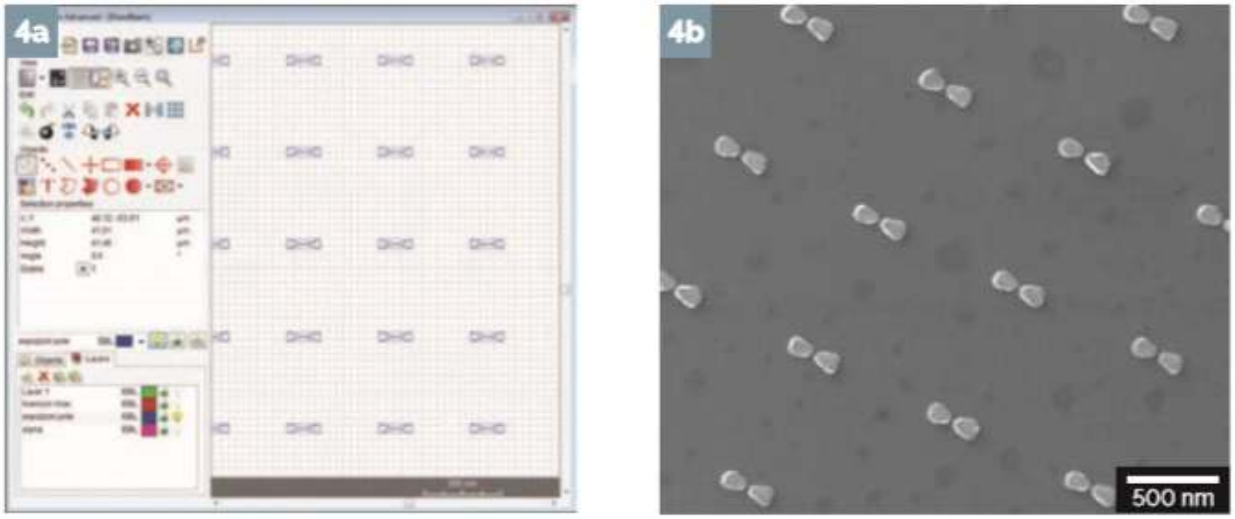
نرم افزار کاربر پسند میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3

- محیط چند کاربره میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 و قابل استفاده با بسیاری از زبان ها
- مدیریت تصویر و ایجاد گزارش میکروسکپ الکترونی روبشی FESEM مدل MIRA3
- چک کردن خودکار آمادگی سیستم میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FESEM مدل MIRA3
- عملیات شبکه و قابلیت دسترسی از راه دور / تشخیص میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FESEM مدل MIRA3
- طراحی نرم افزار ماژولار میکروسکوپ الکترونی FESEM مدل MIRA3 با قابلیت چندین اتصال

لیتوگرافی پرتو الکترونی توسط TESCAN

لیتوگرافی پرتو الکترونی (EBL) به عنوان تکنیک بسیار انعطاف پذیر و قابل اعتماد برای کاربردهای فناوری نانو ساخته شده است. مزیت اصلی EBL در مقایسه با سایر روش های لیتوگرافی، رزولوشن بالاتر آن است. ابزارهای فعلی EBL اجازه می دهد تا ویژگی های اندازه چند نانومتر ایجاد کنند. این فرایند نیاز به یک روش متداول در تهیه نمونه و یک سیستم بهینه سازی دارد. کاربران میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 می تواند EBL را با استفاده از DrawBeam ، یک CAD پیشرفته مانند ویرایشگر و کنترلر و یک Beam Blanker الکترواستاتیک که برای هدایت پرتو الکترون از محور اپتیکی ستون SEM استفاده می شود، از قرار گرفتن ناخواسته در معرض سطح نمونه در طول حرکت پرتو و زمان تنظیمات جلوگیری می کند.

DrawBeam یک ابزار نرم افزاری قدرتمند برای برنامه های لیتوگرافی پرتوهای الکترون / یون است. لیتوگرافی پرتو الکترونی یک فرآیند پیچیده است که در آن تعدادی از عوامل (مانند مقاومت، شرایط قرار گرفتن در معرض، روند توسعه، و غیره) تعیین می شود. برخلاف لیتوگرافی نوری که عمدتا به وسیله طول موج نور محدود است، طول موج الکترون 10^{-12} متر است (با فرض اینکه انرژی الکترون 30 کیلو الکترون ولت است) و پرتو الکترون اندازه حدود 1-2 نانومتر می تواند به راحتی در یک نقطه متمرکز شود. با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FE-SEM مدل MIRA3 ساخت TESCAN مجهز به نرم افزار DrawBeam و Beam Blanker الکترواستاتیک می توان لیتوگرافی را با دقت و بطور مکرر انجام داد.



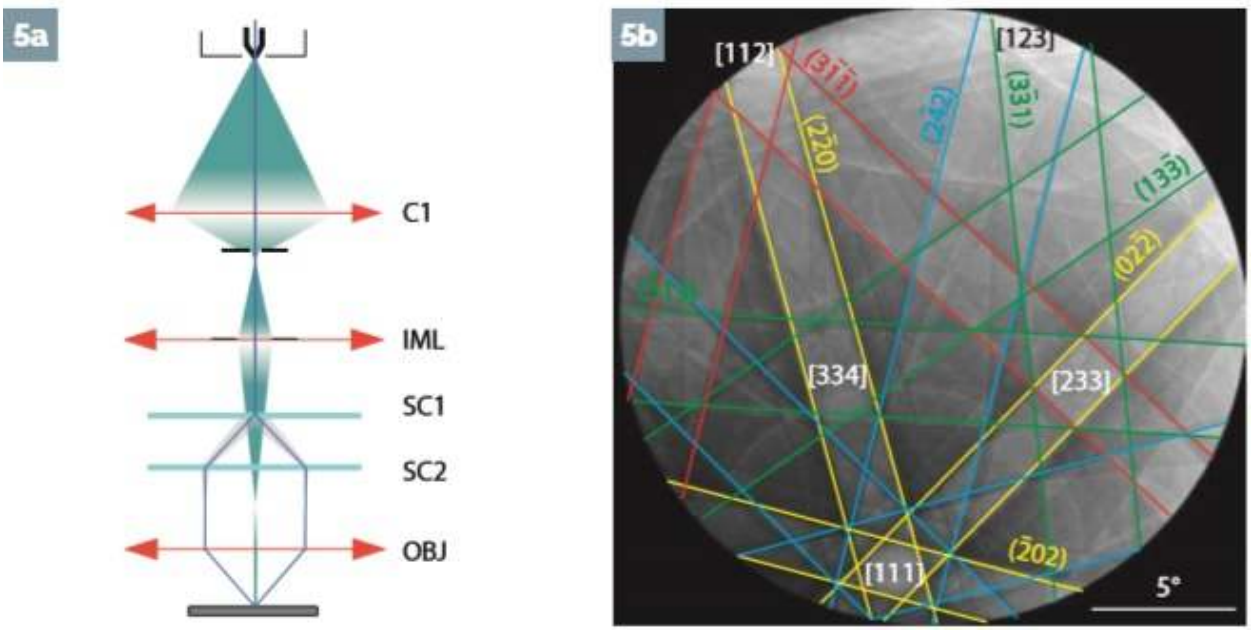
جزئیات SEM یک آرایه مربع از آنتن های آماده شده (خیس خوردن در RT استون برای 1 ساعت و کمک های اولتراسونیک برای 60 ثانیه)

الگوی جذب الکترونی در مواد پلی کریستال

الگوی جذب الکترونی (ECP) یک تصویر از خطوط pseudo-Kikuchi است که می تواند در یک ماده بلوری با میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM به دست آید. در حالت اسکن ویژه در میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FESEM مدل MIRA3 که به نام Channeling نامیده می شود، پرتو در اطراف یک نقطه چرخش می یابد و یک الگوی کانالینگ منطقه انتخاب شده (SACP) را ایجاد می کند. آخرین نسل از میکروسکوپ الکترونی روبشی TESCAN این روش را نیز برای ارزیابی جهت گیری دانه ها در برخی از مواد پلی کریستالی بهبود داده است.

آزمایش

کیفیت بالای سطح برای کنتراست کانال الکترون ضروری است. آماده سازی نمونه های متالوگرافی استاندارد کافی نیست و باید توسط پلیمر سیلیس کلوئیدی (OPS) یا بهتر است از روش الکتروپلی پلیس یا پلیمر یونی استفاده شود. سیلیکون منیزیم گرید نیمه هادی برای آزمایش اولیه (بدون آماده سازی بیشتر) مورد استفاده قرار گرفت. به عنوان مثال یک پلی کریستالی فولاد ضد زنگ (آستنیت 304) استفاده شد. برای تمام آزمایشات، میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FESEM مدل MIRA3 با یک آشکارساز YAG-scintilator BSE مورد استفاده قرار گرفت.

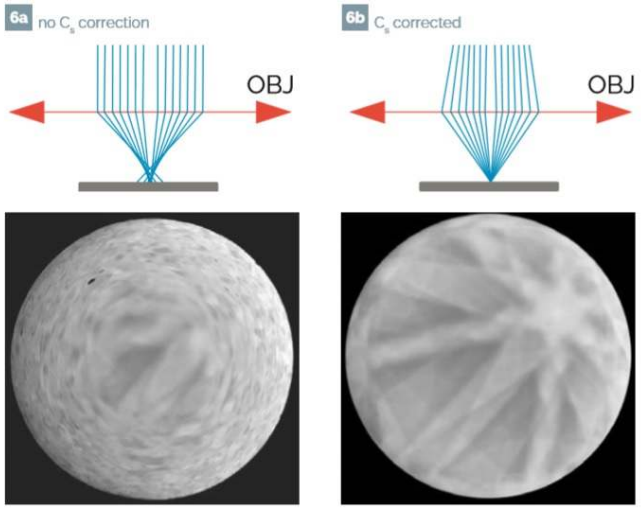


الگوی کانالینگ الکترونی بر روی یک سیلیکون تک کریستالی گرید نیمه هادی با نوارهای اصلی مشخص شده است.

میدان دید نشان دهنده شیب پرتو 22 درجه است.

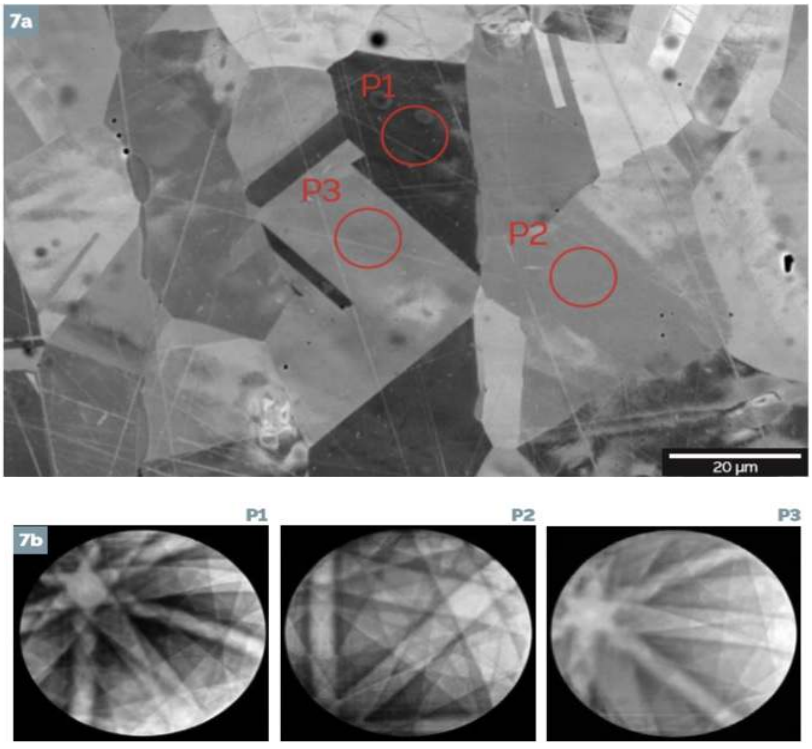
حالت اسکن کانالی

حالت اسکن کانال های خاص توسط محصولات میکروسکوپ الکترونی SEM ساخت TESCAN ارائه می شود. در این حالت یک پرتو موازی باریک در اطراف یک نقطه ایجاد می کند که باند های pseudo-Kikuchi روشن بر روی صفحات کریستالی را نشان می دهد. تصویر حاصل از ECP خطوط pseudo-kikuchi را برای مواد مشخص می کند.



مقایسه حالت Rocking Beam بدون اصلاح خطای کروی (a) و حالت کانالینگ (b) با تصحیح خطای کروی.

تصاویر از فولاد ضد زنگ پلی کریستالی با اندازه دانه تقریبا حدود 20 میکرومتر



(a) مقطع الکتروپولیش شده از فولاد ضد زنگ آستنیتی. دانه ها با کنتراست کانال های مختلف الکترون افزایش می یابد. (b) SACP ها در دانه های مشخص شده به دست می آید.

کاربردهای میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3

علوم مواد

از میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3 جهت تعیین خصوصیات مواد مانند فلزات، سرامیک، پلیمرها، کامپوزیت ها، پوشش ها، متالورژی، تحلیل شکست، فرایندهای تخریب، مواد فرومغناطیسی و غیره استفاده می شود.

نیمه هادی ها و میکروالکترونیک ها

از میکروسکوپ الکترونی روبشی انتشار میدانی FE-SEM مدل MIRA3 جهت بازرسی مقاطع و آنالیز شکست در 3D-ICs ها و فن آوری های پیشرفته بسته بندی ، بازرسی ویفرهای بزرگ و غیره استفاده می شود.

مهندسی برق

از میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی FE-SEM مدل MIRA3 جهت بازرسی سلول خورشیدی، بازرسی میکروالکترونیک، تجسم پیوند PN، لیتوگرافی و غیره استفاده می شود.

تحقیقات قانونی

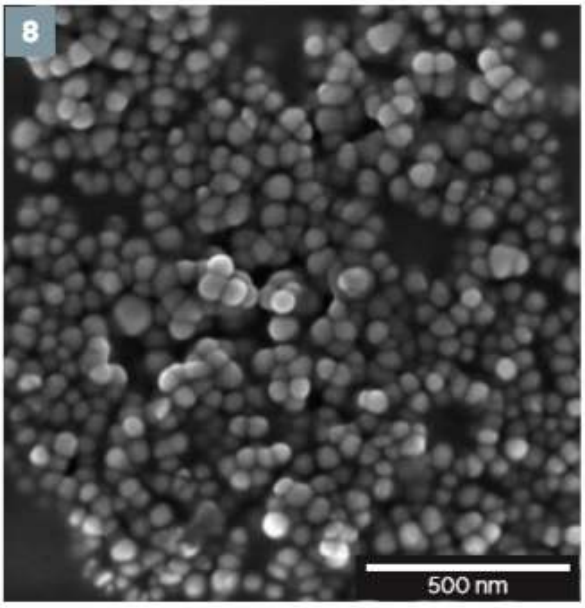
از میکروسکوپ الکترونی SEM مدل MIRA3 جهت آنالیز باقی مانده گلوله، بررسی گلوله و کارتریج، مقایسه علامت ابزار، آنالیز مو، الیاف، پارچه و کاغذ، رنگ، مشخصه جوهر و چاپ، خطوط عبور، بررسی اسناد تقلبی و غیره استفاده می شود.

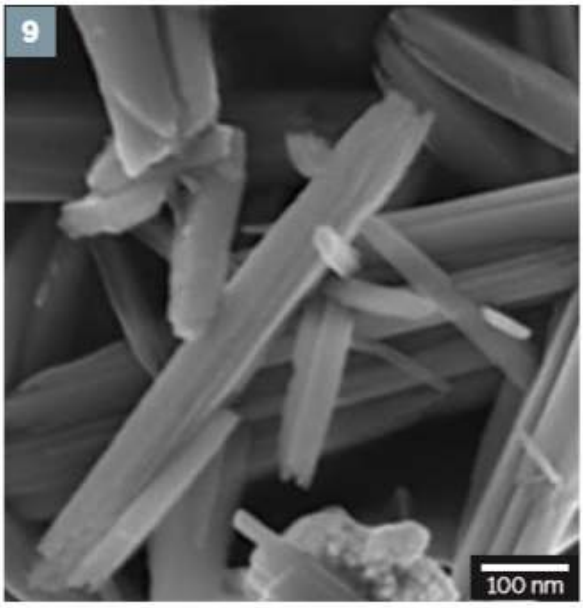
تحقیقات

از میکروسکوپ الکترونی روبشی FESEM مدل MIRA3 جهت مطالعات کانی شناسی، زمین شناسی، تجزیه و تحلیل، باستان شناسی، شیمی، مطالعات محیط زیست، تجزیه ذرات، فیزیک کاربردی، فناوری نانو، نانو پروتوتایپ، و غیره استفاده می شود.

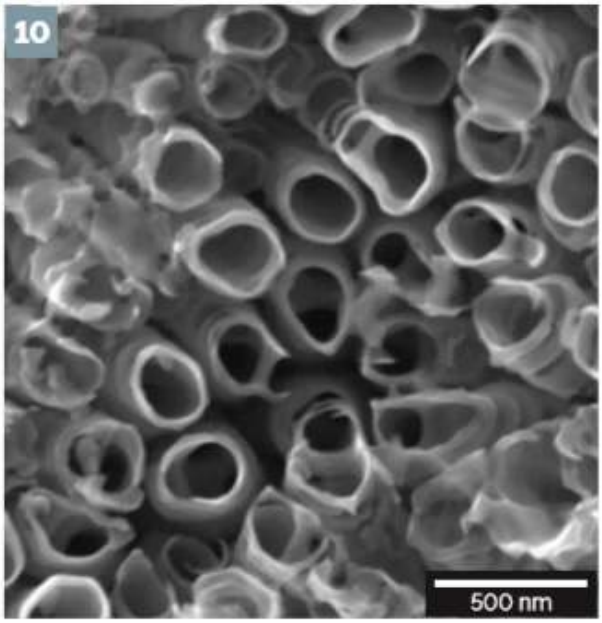
علوم زیستی

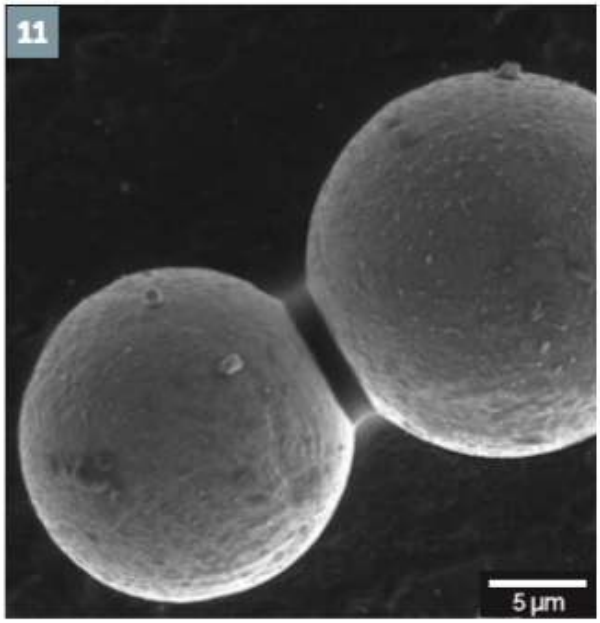
از میکروسکپ الکترونی SEM مدل MIRA3 جهت علوم گیاه شناسی، انگل شناسی، داروسازی، بافت شناسی STEM، ایمپلنت دندان، و غیره استفاده می شود.



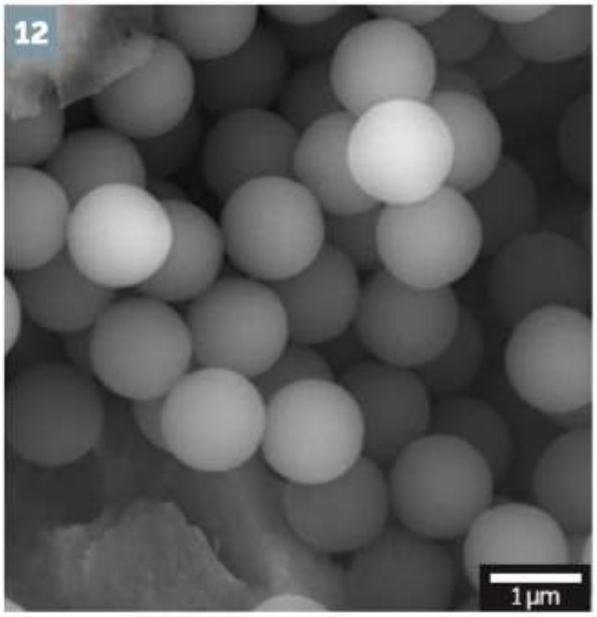


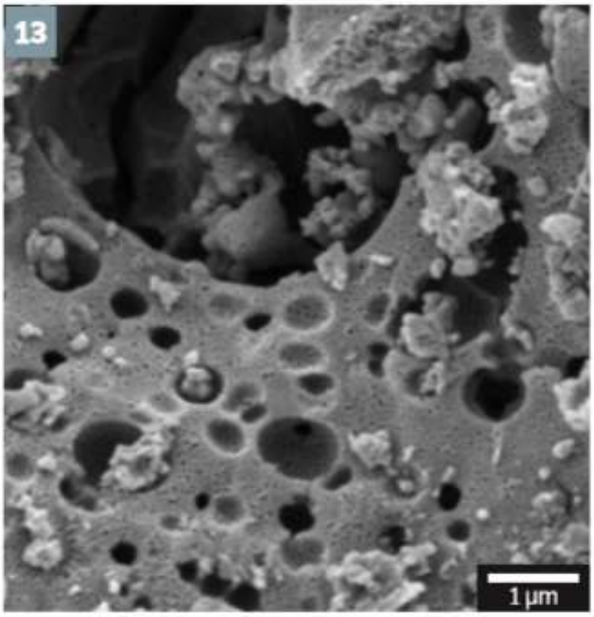
8: Silicon powder imaged uncoated at 2 keV with the SE (BDM) detector
9: Goethite powder FeO(OH) imaged uncoated at 3 keV with the SE (BDM) detector



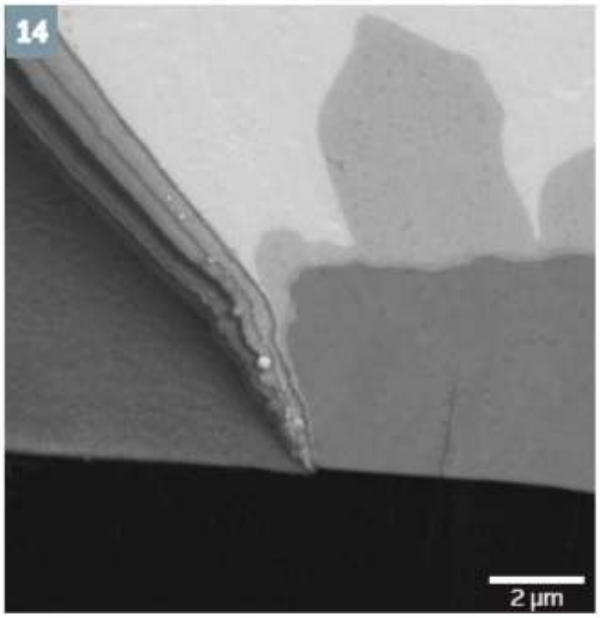


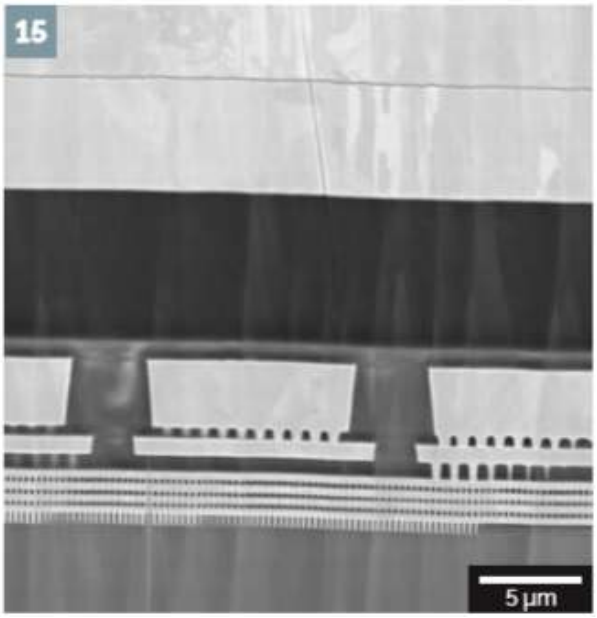
10: TiO2 nanotubes imaged at 10 keV with the In-Beam detector
11: Zn spheres imaged at 5 keV with the InBeam detector



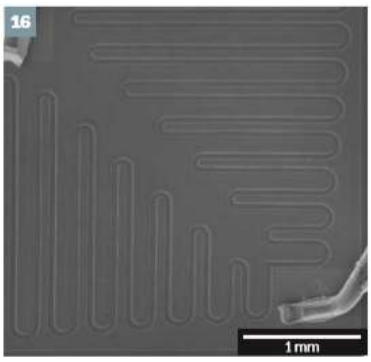


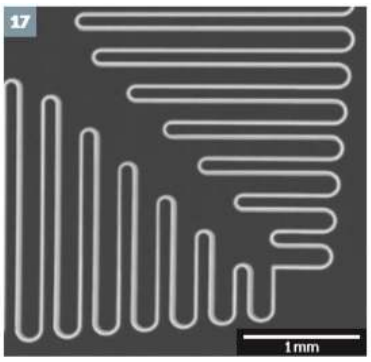
12: Latex imaged at 10 keV at low vacuum with the LVSTD detector
13: Sample of LiFePO4 imaged at 3 keV with the In-Beam SE detector



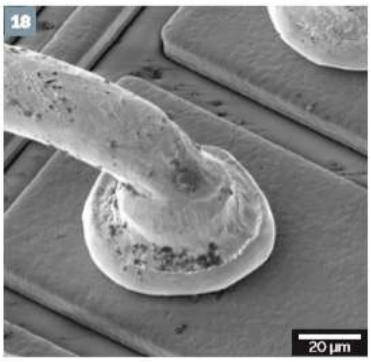


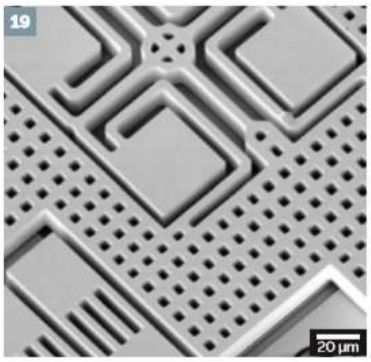
14: Interface of a solder bump imaged at 10 keV with the In-Beam BSE detector
15: Detailed image of the structure under a cross-sectioned solder bump imaged at 10 keV with the SE detector



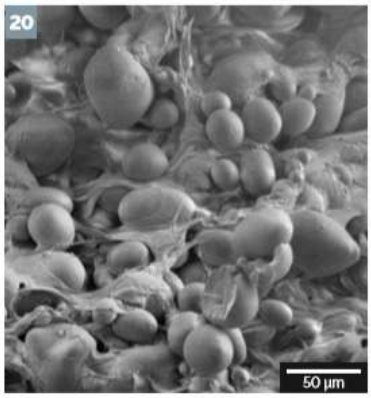


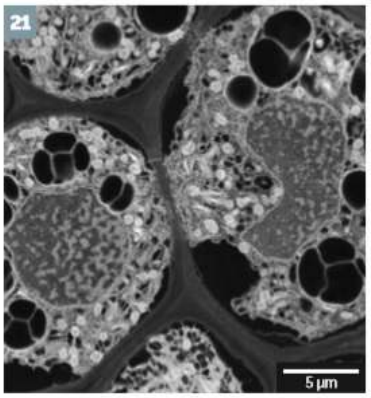
16: Surface of a transistor imaged at 25 keV with the SE detector
17: Surface of a transistor imaged at 25 keV with the EBIC detector



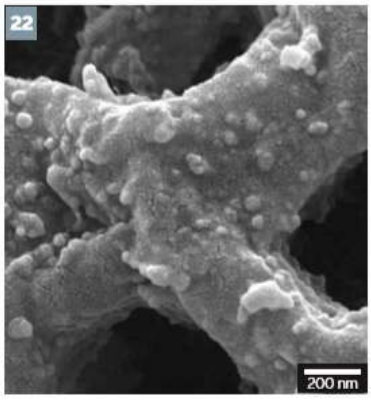


18: A wire bond in a chip imaged at 5 keV with the SE detector
19: A MEMS gyroscope imaged at 5 keV with the SE detector





20: Cryo-frozen hydrogel imaged in its hydrated state at low vacuum conditions and at 5 keV with the LVSTD and the LE-BSE detector
21: A cross-section of a resin-embedded plant root imaged at 5 keV with the LE-BSE detector



22: A flower seed imaged at 5 keV with the In-Beam SE detector
23: Diatoms imaged at low vacuum conditions and 15 keV with the LVSTD detector

مشخصات محفظه AMU میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3

مشخصه	توضیح
اندازه داخلی محفظه AMU میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM	880mm (width) × 1200 mm (depth)
درب محفظه AMU میکروسکپ الکترونی روبشی SEM	880mm (width) × 456 mm (height)
تعداد پورت های محفظه AMU میکروسکوپ الکترون روبشی SEM	+6
اتاق تعلیق محفظه AMU میکروسکوپ الکترونی SEM	Integrated active vibration isolation system

مشخصات فنی میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مدل MIRA3

مشخصه	توضیح
رزولوشن در حالت خلاء زیاد میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM SE In-Beam SE (option) Beam Deceleration Mode (option) STEM	2.0nm at 30 keV 2.5 nm at 15 keV 1.5nm at 30 keV ϕ
رزولوشن در حالت خلاء کم میکروسکپ الکترونی روبشی SEM BSE LVSTD (option)	2.5nm at 30 keV 2.5nm at 30 keV
خلاء کاری میکروسکوپ الکترون روبشی SEM Chamber – High – vacuum mode Chamber – Low – vacuum mode (available only for UniVac) Gun vacuum	10-3 × 9 >Pa* 7 – 500 Pa** 10-7 × 3 >Pa * pressure < 5 × 10-4 Pa can be displayed with an optional WRG vacuum gauge (on request, not applicable to MIRA3 AMU). ** with low vacuum aperture inserted
مود کاری اپتیک های الکترون High-vacuum mode Low-vacuum mode	Resolution, Depth, Field, Wide Field, Channeling Resolution, Depth
بزرگنمایی میکروسکوپ الکترونی SEM	Continuous from: 2 × to 1,000,000 × (LM); 1 × to 1,000,000 × (XM, GM) (for 5'' image width in Continual Wide Field / Resolution mode) For AMU chamber the maximum useful magnification: 100,000 × / 50,000 × / 10,000 × for samples weighting < 0.5 kg / < 5 kg / > 5 kg
میدان دید میکروسکوپ الکترونی روبشی FESEM	LM, XM, GM: 6.4 mm at WD analytical 10 mm, AMU: 10 mm at WD analytical 15 mm 20 mm at WD 30 mm
ولتاژ شتاب/فرود میکروسکوپ الکترونی روبشی FE-SEM	200V to 30 kV / 50 V to 30 kV with BDT (Beam Deceleration Technology) option
تفنگ الکترونی میکروسکپ الکترونی روبشی FESEM	High Brightness Schottky Emitter
جریان پروب میکروسکوپ الکترونی SEM	2pA to 200 nA
سرعت اسکن میکروسکوپ الکترونی SEM	From 20 ns to 10 ms per pixel adjustable in steps or continuously
ویژگی های اسکن میکروسکوپ الکترون روبشی SEM	Focus window (shape, size and position continuously adjustable) Dynamic Focus, Point & Line Scan, Image rotation, Image shift, Tilt compensation, 3D Beam, Life Stereoscopic Imaging (SEM); other scanning shapes are available through the optional DrawBeam software
اندازه تصویر میکروسکوپ الکترون روبشی FESEM	16,384 × 16,384pixels, adjustable separately for live image (in 3 steps) and for stored images (11 steps), selectable square or 4:3 or 2:1 rectangle. Unlimited large panorama image size (up to storage capacity).
کنترل میکروسکوپ میکروسکوپ الکترون روبشی SEM	All microscope functions are PC-controlled using a trackball, mouse and keyboard via the program MiraTC using Windows™ platforms.
عملکردهای اتوماتیک میکروسکوپ الکترون روبشی SEM	In-Flight Beam Tracing™ beam optimization, Spot Size and Beam Current Continual, WD (focus) & Stigmator, Contrast & Brightness, Scanning Speed (according to Signal- Noise Ratio), Gun Centering, Column Centering, Vacuum Control, Compensation for kV, Look-Up Table, Auto-diagnostics
کنترل از راه دور میکروسکوپ الکترون روبشی SEM	Via TCP/IP, open protocol