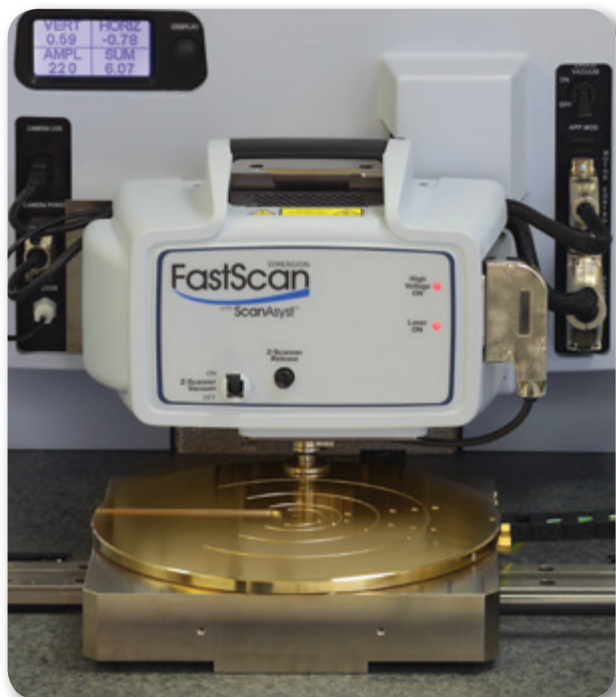


Dimension FastScan

- 世界最速 AFM

スピードへの新基準

—最高の分解能・性能・スピードのすべてを満足させる—



Dimension FastScan™ 原子間力顕微鏡 (AFM) は、定評の高いDimension® Icon®が持つ高い分解能や性能を犠牲にすることなく他に類を見ないイメージングの高速化を初めて実現させました。この革新的新技術により、外部に発表できるような検証されたデータを得るまでの時間を、どのようなAFMと比較した場合でも根本的に最短にすることができました。

ユーザーの皆様から、AFMの効率化の向上に対して強い要望をいただき、Bruker社は高分解能と正確なプローブの触圧制御性能を維持しながら、操作を複雑化や不必要な操作コストを増加することなく高速スキャンが可能なAFMシステムを開発しました。この Dimension FastScanシステムによって、みなさまが期待する高分解能と高性能のイメージングが即座に可能です。関心領域を見つけるためにサンプル上をサーベイするために125Hz以上でスキャンする場合でも、或いは液中・大気中における1画面/秒のスキャンレートでスキャンする場合においても、FastScanは従来のAFMの限界を大幅に変えてくれます。

高い生産性

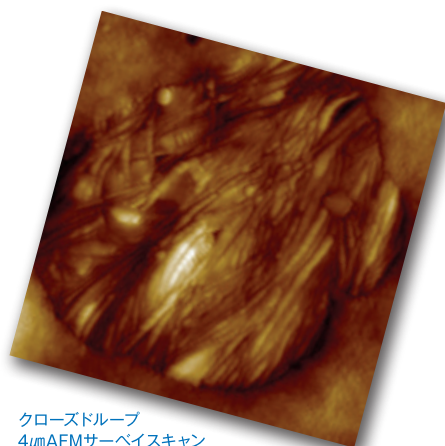
- 液中・大気中における最大1画面/秒の高速スキャン、更に自動光軸（レーザー&検出器）アライメント、ワークフローの包括化及びスマートインゲージ（自動アプローチ）機構により、100倍の作業スピードを提供します。
- 内蔵自動計測ソフトウェアと高速ScanAsyst™の統合により最高の信頼性と再現性をもつ計測が可能です。

高分解能

- FastScanのプローブ先端の正確な力制御能力により、高分解能と長いプローブのライフタイムが実現されています。
- 20Hzで高品質TappingMode™イメージングが可能です。またScanAsystでは、6Hzで非常に高い品質のイメージングが可能です。
- 低ノイズ・温度補償付スキャナによってサブナノメートルのノイズレベルを実現しました。

全てのサンプルで高精度計測

- Iconクロースドループ スキャナ及び、FastScanクロースドループ スキャナ共に、極小のドリフトによる高精度計測が可能です。スキャナの垂直ノイズはそれぞれ30pm以下、40pm以下と大幅に低ノイズを達成しました。
- 高分解能を維持しながら、サブナノメートルから数100ナノメートル（高さ）のサンプルにおいて高速スキャンが可能です。



クロースドループ
4µm AFMサーベイスキャン
サンプル: SPP-PEO, 60Hzスキャン,
256×256ピクセル

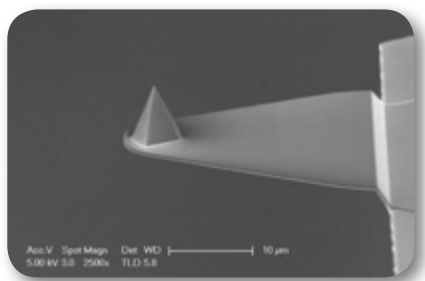
Dimension FastScan

AFMスピードの標準器

Dimension FastScanは、スキャンスピード、分解能、精度、ドリフト及びノイズにおいて完璧なバランスを達成した最初のAFMで、市場において初めて実践的な高速スキャンを可能にした原子間力顕微鏡です。

Bruker社は、AFM技術においてゴールドスタンダードを提供するために下記の設計を行いました。

- プラットホームにブロープスキャン技術を採用し、更に極めて低いドリフトレートと高い共振周波数性能を付加しました。
- 高いバンド幅のエレクトロニクスと新世代のNanoScope®コントローラを採用しました。
- 大気中では1.3MHzの共振周波数、液中では250kHzと500kHzの共振周波数を持つ小型カンチレバーを、安定して供給できるプロセスを開発しました。
- 機械的及び電氣的に優れた構成部品と低ノイズで高共振周波数であるX-Y-Zスキャナを合体させることで数々の技術的な打破を実現しました。



Bruker Broadband™
大気中または液中カンチレバー



最安定のブロープスキャン型AFM



スキャナ共振周波数 X-Y:2.70kHz, Z:>50kHz

FastScanはどんなAFM測定においても最大の生産性を可能にします

- 高いバンド幅により、飛び抜けて優れた力制御と、市販の全てのAFMシステムを凌ぐ高い精度のクローズドループを持つ高速スキャンを可能にしました。
- TappingModeでは20Hzの高速スキャンでも、一般の1Hzスキャンの高品質イメージと同等の素晴らしい品質のイメージを供給します。100Hzより大きくスキャンレートをあげた場合でも高品質のイメージを維持します。
- 高速ScanAsystモードでは、6Hzで素晴らしい品質のイメージが得られ、サーベイスキャンとしては32Hzまでのスキャン能力を持っています。
- Z軸方向のブロープスキャン速度は、コンタクトモードで12mm/秒、クローズドループ制御下で2.5mm/秒が可能です。その間はX-Yトラッキングエラーを1%未満で維持できていますので、Dimension FastScanは世界で最も実用的な高速AFMです。
- 自動光軸（レーザー&検出器）アライメントにより、素早く的確なセットアップが可能です。
- システムにはサンプルナビゲーション機能MIROが装備され、光学顕微鏡像からAFM測定ポイントの決定等、測定ポイントへのアプローチが大変容易になっています。
- マイクロスコープはすべてのBruker社製のブロープを幅広く使用できるようにレーザースポット径の調整を素早くおこなえる機構を持っています。
- ブロープスキャン方式の設計により、210mmのステージが使用可能でサンプルサイズの制限が無い高い操作性と、低ノイズと低ドリフトという高い性能も維持できています。

Dimension FastScan AFMシステム

Bruker社製 Dimension FastScanは、世界で最も利用されているAFMプラットフォームに革新的な新技術を追加装備したシステムです。FastScanシステムは、非常に安定し且つ低ノイズであるプラットフォームに高いバンド幅技術を融合させて、生産性を最も高めたAFMです。非常に低ノイズで高精度のIconスキャナを使用した場合、或いは高速スキャン用FastScanスキャナを使用した場合でも、このシステムは貴研究室の能力を、市販のどの装置を導入する場合より大幅に伸ばしてくれるでしょう。

Dimension FastScanシステム構成



- 1.フード付防振台
2. スキャナ (2種類含まれます。右図参照)
3. 超安定マイクロスコープ ベース
4. 30インチモニターとナノスコープ ソフトウェア
5. コンピュータ
6. ナノスコープV、ステージ コントローラ及びHVアンプ



FastScanスキャナ

FastScanスキャナ AFMモード

標準機能:

ScanAsyst、ナノメカニカルマッピング、タッピングモード (大気中)、タッピングモード (液中)、位相イメージング、コンタクトAFM、LFM、リフトモード、MFM、EFM、フォースカーブ、フォースボリューム

オプション:

ナノインデンテーション、ナノマニピュレーション、ナノリソグラフィ、表面電位顕微鏡 (SPoM)、ピエゾレスポンス顕微鏡



Iconスキャナ

Iconスキャナ AFMモード

標準機能:

ScanAsyst、タッピングモード (大気中)、コンタクトAFM、LFM、位相イメージング、リフトモード、MFM、フォースカーブ、フォースボリューム、EFM、表面電位顕微鏡 (SPoM)、ピエゾレスポンス顕微鏡

オプション:

PeakForce QNM、PeakForce Tuna、HarmoniX、ナノインデンテーション、ナノマニピュレーション、ナノリソグラフィ、フォースモジュレーション (大気中/液中)、タッピングAFM (液中)、TRモード、ダークリフト、STM、SCM、C-AFM、SSRM、TUNA、TR-TUNA、VITA

最高性能

Dimension FastScanの優れたスキャンスピード、高バンド幅エレクトロニクス及びBroadbandファミリーのカンチレバーとの組み合わせによって、ユーザーの皆様はこれまでに無い新しい体験ができます。優れたプローブ触圧の制御を維持しながら行える高速スキャン或いは最高分解能測定によって、即座に新しいAFMの世界に飛び込めます。FastScanはプローブスキャン方式を採用し、Z軸ではサブÅ、またX-Y軸では数Åレベルの低ノイズで且つ温度補償ポジションセンサーを内蔵させた2台のスキャナを採用するというAFMの最新技術により、企業向けAFMに対して大きな進化を実現させました。高速用35μmスキャナと、高性能用オープンループスキャナを凌ぐ低ノイズの90μmスキャナの2種類が使用でき、大型試料用システムにおいては驚異的な性能を示します。

このように、Dimension FastScanシステムは、超低ノイズ高分解能スキャナと高速スキャナの搭載及び高性能仕様により、今日の市場におけるような大型試料用AFMシステムと比較しても、最も安心して使用いただけます。FastScanスキャナは高品質のイメージ能力を維持したまま高速で測定できることで、実際の運用の中で最大のスループットを実現できるように設計されています。一方、Iconスキャナは、研究用或いは製造工程管理用のほぼ全てのAFM測定モードをサポートし高性能と高い柔軟性を提供してくれます。

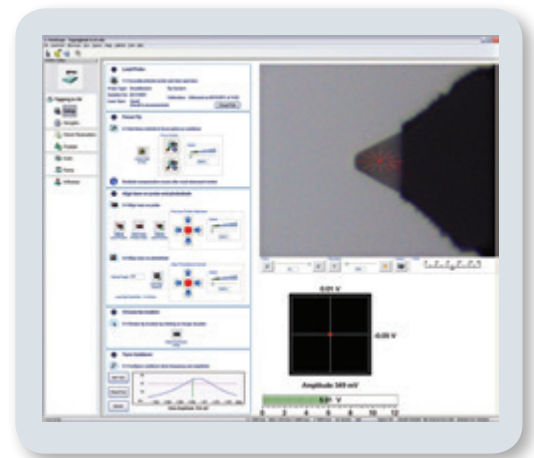
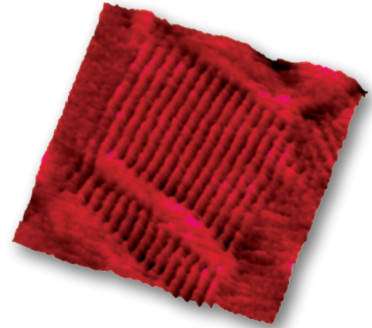
非常に高い生産性

DimensionファミリーのAFMは、国公立研究機関や企業間においても大型試料用AFMとして認知されています。FastScan型AFMシステムは、より高速スキャンをした場合でも、期待通りの高性能を実現したことで、新しい高基準のゴールドスタンダードを築きました。進化したソフトウェアと直感的にわかりやすいワークフローに、レーザーと検出器の自動アライメント、内蔵カンチレバーパラメータによる自動パラメータ設定、高速アプローチでもプローブにダメージを与えない安全なスマートインゲージ、及びたくさんの新しい機能の追加により最先端AFM技術がより簡単に実行できるようになりました。FastScanユーザーの皆様は、従来のように数時間に及ぶトレーニングを受けなくても直ぐに高品質のイメージが得られます。Dimension FastScanの様々な用途においても、事前設定されているソフトウェアとプローブサンプル間のオープンアクセス設計により、トラブルが少なく、驚くほど高いAFMの操作性が得られるように設計されています。

高速サンプルナビゲーション、高速インゲージ、高速スキャン、低ノイズ、200pm/分のドリフトレートを何時間でも維持する超低ドリフト、直感的で容易なユーザーインターフェイス、そして世界的に認知されているDimensionプラットフォームとの融合により、高品質と高スループットを本当に両立させることに成功した新しいAFMを体験できます。

世界で最も柔軟性のあるプラットフォーム

FastScanシステムは高速性、性能、強固、及び柔軟性の全てを満足させる比類のない性能を持ち、以前では特殊にカスタマイズされなければ得られなかった装置性能のほとんどにも匹敵する測定を標準モードで可能にします。自由にアクセス可能なプラットフォームに大型試料或いは多数の試料が同時セット可能なホルダが用意され、また多くの容易な測定手法により、高品質のAFMイメージング、機械特性測定、電気或いは電気化学特性の測定を可能にするという、AFMの新基準をうちたてました。FastScanは、研究開発用や企業品質管理向けにAFMの可能性を広げました。



わかりやすいワークフローと自動セットアップができるユーザーインターフェイス

データの測定時間と品質の最適化

共同業者とのコミュニケーションのためにデータを外部に公表する場合や、或いは研究機関紙等にデータを提出する場合において、Dimension FastScanは皆様の計測時間を数十倍―百倍短縮して作業時間を最適化してくれます。事実、実践的な高速スキャンAFMにより、たくさんの情報を短時間で調査ができるために、複雑な現象に対する所見も簡単にしてくれます。

サンプル サーベイへの応用

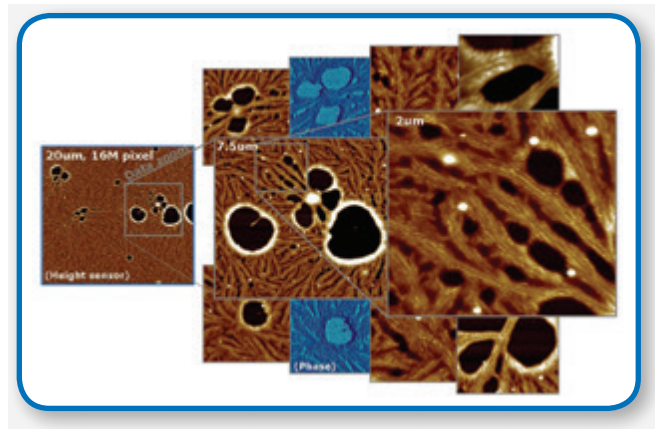
サンプルサーベイは、未知のサンプルにおけるユニークな形状や機械特性等に対しての不均一性を調査する場合に用いられる、よく知られた手法です。高速機能を生かして、広範囲の試料表面上で詳細解析が必要とされる特異点或いは関心領域を短時間で発見し、その部分のみ高分解能測定を効率的に行った例です。(右データ: 20 μm □の広範囲でサーベイスキャンを行った後、確認した任意の点をズームアップして形状及び他の情報を高解像度で測定をしたもの。合計タイム: 約8分。)

サンプル スクリーニングへの応用

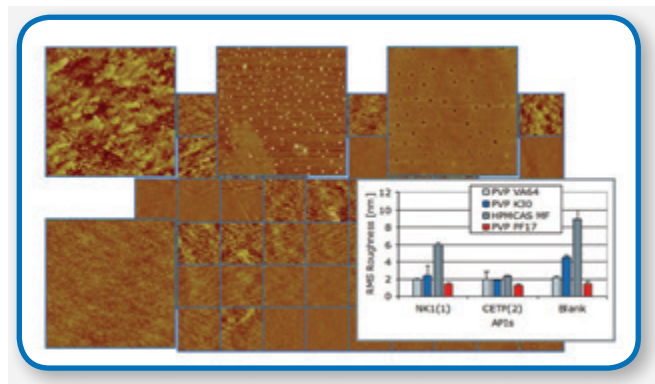
製造現場における出荷検査等の目的で、既知のサンプルにおける繰り返し測定です。不良解析或いはナノスケール品質管理において、素早いフィードバックは品質制御において不可欠な工程です。ナノスケールの特性評価において高精度が要求される場合は計測時間が重要になります。測定例は、非晶質製剤のモニタリングでたくさんの統計的なデータと製剤の細かい調整が必要になります。

サンプルダイナミクスへの応用

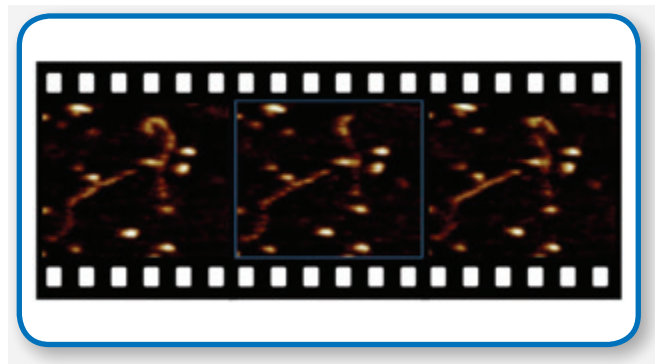
もう一つの知られている応用は、ナノスケールの粒や構造の時間変移における計測です。溶液中でサンプルに機械的/化学的な外部刺激を与えた際のナノスケール構造の経時変化を動的に観察することができます。FastScanスキャナは、大気中及び液中に対応しており、Bruker社製のBroadbandプローブが使用できます。



Dimension FastScan AFMで8分測定。



12種のサンプル上の計60ヶ所を多点測定したもの。測定時間60分。自動測定。
サンプル: 非晶質製剤
サンプルご提供: M.E Lauer, O.Grassmann, F.Hoffmann-La Roche,
Basel, Switzerland



Dimension FastScan AFMで1秒間測定。
マイカ上のDNAに外部刺激を与えながら In-situによる動的測定。
(APS法によるプレバレーション)。
サンプルご提供: Y. Lyubchenko, Univ. of Nebraska Med.Ctr.

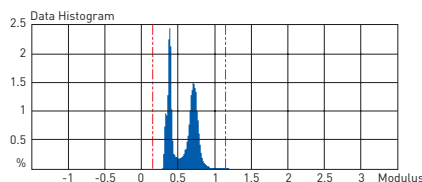
標準及び最新AFM計測モードが完全にラインナップ

大変多岐に亘るアプリケーションをサポート

Dimension FastScanは、高速で多種類のデータを計測できることから、良質でより多くのデータを得ることができます。弊社の所有する多くのAFM技術、測定モードとの組み合わせにより、FastScanは皆様が現在のナノスケールの研究を次のレベルまでに引き上げることが可能なユニークな技術ソリューションを提供します。

材料マッピング

FastScanシステムでは、Iconスキャナを使ってのPeakForce QNM™ イメージングモード (特許申請中) が可能で、またFastScanスキャナを使用した場合でもナノメカニカルマッピングを可能にしています。この技術によって、研究者の皆様はIconスキャナによる優れた定量的マッピングか或いはFastScanスキャナで比較的高速なナノメカニカルマッピングが可能になります。同時に高分解能で形状測定も実行されます。



電気特性評価

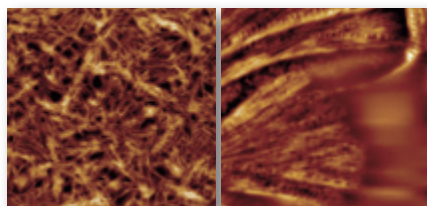
弊社のAFMモードでは、ナノスケールで高感度・高分解能な電気特性評価が可能です。PeakForce TUNA™とPeakForce SSRMにより、サンプル上の同じ位置における機械特性測定と電気特性測定が同時に実行できます。

ナノマニピュレーション

ナノメートル或いは分子スケールでサンプルのマニピュレーションとリソグラフィが可能です。XYZクローズドループIconスキャナにより piezo のクリープの影響が無い正確なプローブ制御が行え、また、低ノイズ性能により他のナノマニピュレーションシステムに比較して、より正確な位置制御が可能です。

温度制御

様々なAFMモードにおいて-35℃から250℃の間で試料の温度コントロールが可能です。また、100nm以下のスポット加熱で温度解析が可能です。その際のプローブ温度は最大500℃です。



より多くのモード=
より高い生産性

PeakForce タッピング™
ScanAsyst™
PeakForce QNM™
PeakForce TUNA™
コンタクトAFM
タッピングモード™
位相イメージング™
HarmoniX™
リフトモード™
ダークリフト
ナノインデンテーション
ナノリソグラフィ
ナノマニピュレーション
フォースボリューム
ピエゾレスポンス
フォースモジュレーション
水平力顕微鏡 (LFM)
磁気力顕微鏡 (MFM)
電気力顕微鏡 (EFM)
表面電位顕微鏡 (SPoM)
走査型キャパシタンス顕微鏡 (SCM)
拡がり抵抗法顕微鏡 (SSRM)
トンネリングAFM (TUNA)
コンダクティブAFM (C-AFM)
走査型トンネリング顕微鏡 (STM)
TRモード
TR-TUNA
サーマル分析 (VITA)

Dimension FastScan 仕様

項目	Icon AFM スキャナ	FastScan AFM スキャナ
X-Y スキャンレンジ	X-Y: 90 μ m x 90 μ m (公証値)、 85 μ m (最小値)	X-Y: 35 μ m x 35 μ m (公証値)、 30 μ m (最小値)
Z スキャンレンジ	Z: 10 μ m (公証値)、9.5 μ m (最小値)	Z: 3 μ m以上
Z方向ノイズフロア	0.03nm 未満 (ハイト信号) 適切な環境下で一般測定モードBW (最大 625Hz)	0.04nm以下 (センサー信号) 適切な環境下でBW (最大 625Hz)
X-Y 方向速度 (最大値)、 トラッキングエラー1%以下	—	2mm / 秒以上
Z方向最大スキャン速度	—	12mm / 秒
X-Y方向ノイズ (クローズドループ)	0.15nmRMS以下、標準的イメージングBW (最大 625Hz, クローズドループ)	0.2nm RMS 以下標準的イメージングBW (最大 2.5kHz, アダプティブ)
Z センサーノイズレベル	0.035nmRMS 一般的イメージング BW (最大 625Hz) ; 0.05nmRMS フォースカーブ BW (0.1Hz - 5kHz)	0.03nmRMS 一般的イメージング BW (最大 625Hz)
X-Y 平坦度 (30 μ m 範囲)	—	3nm 以下
積分非直線性 (X-Y-Z)	0.5%未満	0.5%以下
サンプルサイズ / ホルダ	210mm真空チャック (210mm径以下、15mm厚以下)	
自動ステージ (X-Y)	測定エリア: 150mm x 180mm、マニュアルローテーション可、 位置再現性; 2 μ m (片方向)、3 μ m (両方向)	
付属光学顕微鏡	デジタルカメラ: 5メガピクセル (デジタルズーム、電動フォーカス付) 視野範囲: 180 μ m~1465 μ m	デジタルカメラ: 5メガピクセル (デジタルズーム、電動フォーカス付) 視野範囲: 130 μ m~1040 μ m
コントローラ/ ソフトウェア	NanoScope V / NanoScope v8.15 以降	
ワークステーション	NanoScope V、ステージコントローラ、HVアンプ、コンピューター	
防振台、フード	環境、ニーズに合わせて、担当者とお打ち合わせください。	
測定モード	標準装備: ScanAsyst、タッピング/コンタクトモード (大気中)、LFM、フォースカーブ、フォースボリューム、位相イメージング、リフトモード、MFM、EFM、SPoM、ピエゾレスポンス オプション: PeakForce QNM (但し、FastScan スキャナを同時ご購入の場合は、標準で装置に付属)、PeakForce TUNA、ナノインデンテーション、ナノマニピュレーション、ナノリソグラフィ、TR モード、フォースモジュレーション (大気中/液中)、タッピング/コンタクトモード (液中)、ダークリフト、STM、SCM、SSRM、TUNA、TR-TUNA、C-AFM、VITA	標準装備: ScanAsyst、ナノメカニカルマッピング、タッピング (大気中/液中)、位相イメージング、コンタクトモード AFM、LFM、リフトモード、MFM、EFM、フォースカーブ、フォースボリューム オプション: ナノインデンテーション、ナノマニピュレーション、ナノリソグラフィ、SPoM、ピエゾレスポンス
EH&S コンプライアンス	CE 認証	

表紙写真の説明

製品: Dimension FastScan AFM

背面画像: (左) 位相イメージ、(右) トポグラフィーのイメージ、SPP-PEOのクローズドループ4 μ m60Hz AFMサーベイスキャン、256x256ピクセル

Bruker Nano Surfaces Divisionは製品の改良を断続的に行っており、予告なしに仕様を変更する権利を有しています。
Broadband, Dimension, FastScan, Icon, Phasemaging, TappingMode, LiftMode, HarmoniX, ScanAsyst, PeakForce QNM, NanoScopeはBruker社の商標です。他の商標は全てそれぞれ該当する会社の所有財産です。

ブルカー・ジャパン(株) ナノ表面計測事業部

東京事業所 〒104-0033
東京都中央区新川1-4-1
Tel: 03-3523-6361 Fax: 03-3523-6364
大阪営業所 〒532-0004
大阪府大阪市淀川区西宮原1-8-29 テラサキ第2ビル
Tel: 06-6393-7822 Fax: 06-6393-7824

www.bruker-nano.jp