

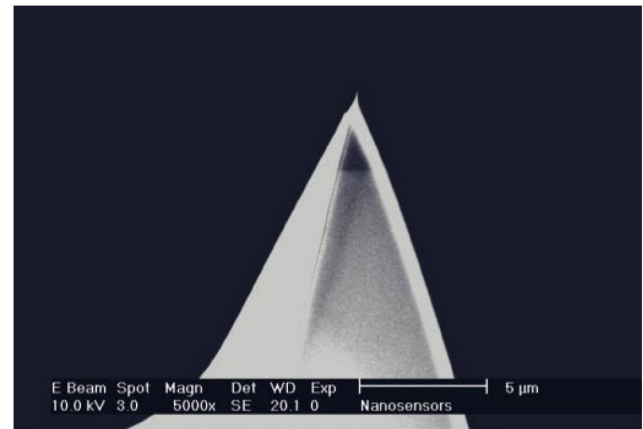


SuperSharpSilicon™

硅SPM探针

NANOSENSOR™ SuperSharpSilicon™探针是用于具有增强纳米结构分辨率和微粗糙度的测量而设计的。它们通过独特的探针制造工艺实现，从而可进一步改善探针的清晰度，半径通常低至2 nm。有了这些技巧，技术的前沿已被推后。

SuperSharpSilicon™探针是在NANOSENSORS™先进的PointProbe®Plus探针制造工艺的基础上制造的。因此，支架和悬臂梁的几何形状等于PointProbe®Plus硅SPM探针的几何形状。先进的SuperSharpSilicon™探针形状可用于许多不同的悬臂梁几何形状。



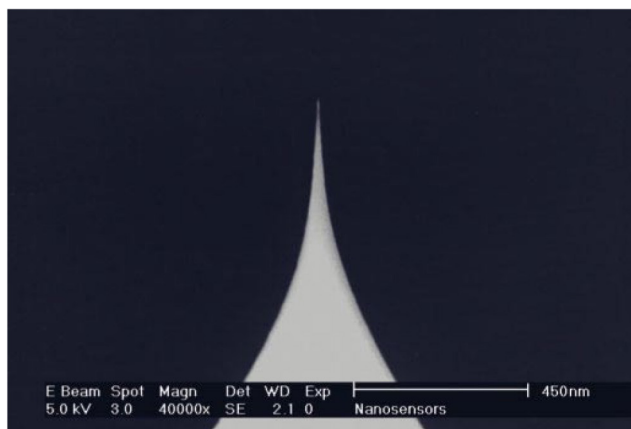
SuperSharpSilicon™探针的SEM图。侧面图。

探针特性一览

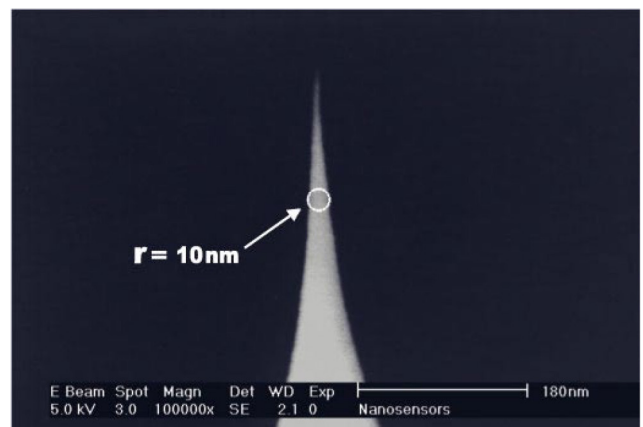
- SuperSharpSilicon™探针的典型半径约为2 nm。
- 确保针尖半径小于5 nm。
- 在针尖的最后150 nm处，半锥角大于7°。
- 在针尖的最后150 nm处，深宽比优于4:1。
- 针尖高度为10至15 μm，可在相当粗糙的表面上进行测量。

悬臂梁

悬臂梁的梯形横截面具有多个优点。悬臂梁的探测器侧面相当宽。这使得可以容易地调节光学系统。但是，决定弹簧常数的悬臂梁的平均宽度要小得多。针尖侧面的悬臂梁宽度小会减小悬臂梁的阻尼，这对于在动态模式（非接触/轻敲模式）下的操作很重要。



针尖的放大SEM图。

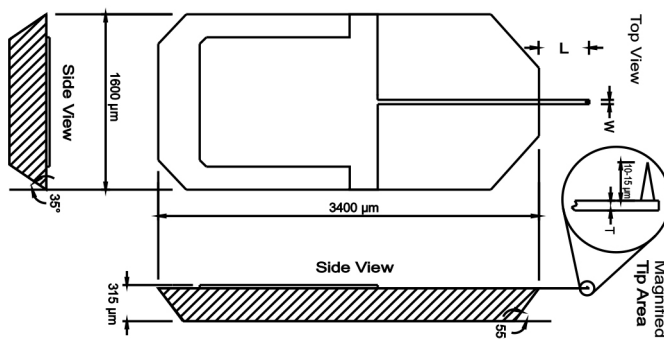


极端放大的针尖SEM图。



支撑芯片

悬臂梁固定在硅支撑芯片上，可以在SPM探针组件的草图中看到。作为探针不可或缺的一部分的支撑芯片设计用于操纵探针并将其固定到SPM。支撑芯片的几何尺寸非常可重现，无需更换激光器即可对探针进行更换。支撑芯片背面的对准槽与我们的对准芯片相结合，进一步改善了这种情况。支撑芯片的倒角边缘可以避免芯片和样品之间的接触（如果它们中的任何一个倾斜）。



材料性能

NANOSENSORS™ SuperSharpSilicon™ SPM探针由高掺杂的单晶硅制成，具有独特的特性。硅是半导体技术中众所周知的成熟材料。掺杂硅的高导电率避免了静电充电。电阻率低至0.01-0.025 Ωcm。用散装材料制造会导致支撑芯片、悬臂梁和针尖的整体设计。这样可以避免任何内在应力，并导致绝对笔直的悬臂梁。即使环境温度发生变化，悬臂梁也不会弯曲。化学惰性的硅可以应用于流体或电化学电池。

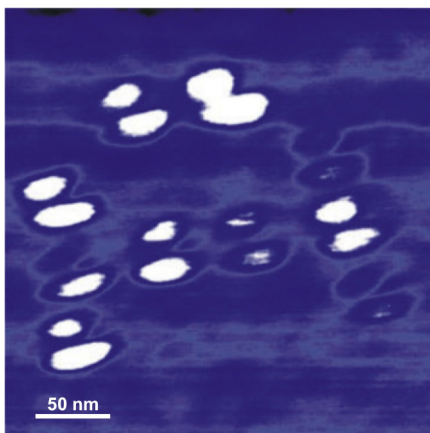
反射涂层

反射涂层是在悬臂梁的检测器侧面大约30 nm厚的铝涂层，可将激光束的反射率提高2.5倍。此外，它防止了光在悬臂梁内干涉。透射电子显微镜和能量色散X射线光谱法已经证明，在SuperSharpSilicon™针尖上没有任何铝。

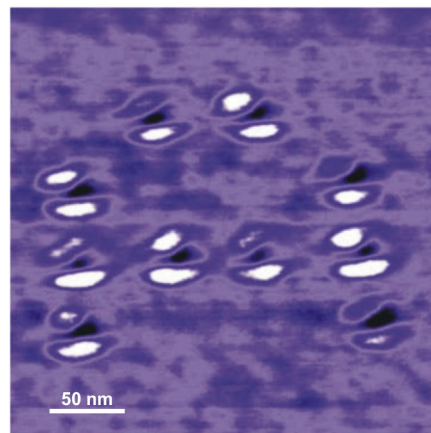
应用实例

纳米压痕结构的增强分辨率

使用金刚石涂层的PointProbe®Plus DT-NCHR探针进行纳米压痕实现的“A”图像。左图是使用标准PointProbe®Plus探针拍摄的。由于针尖直径大于孔的直径（由DT-NCHR探针的压痕导致），因此仅对孔的凸起侧壁成像。正确的图像是用SuperSharpSilicon™探针（SSS-NCH）拍摄的。由于针尖的清晰度提高了，因此图片显示了孔和凸出的侧壁的真实宽度和深度。



使用标准的PointProbe®Plus探针的纳米压痕字母的高度图。

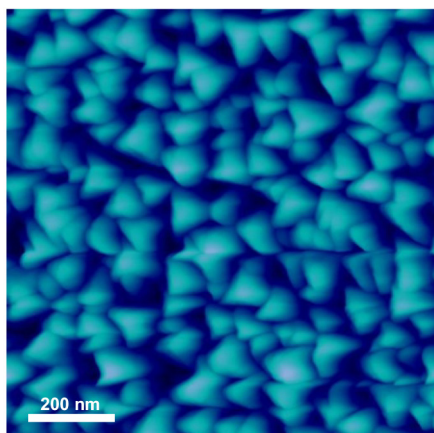


使用SuperSharpSilicon™探针的纳米压痕字母的高度图。

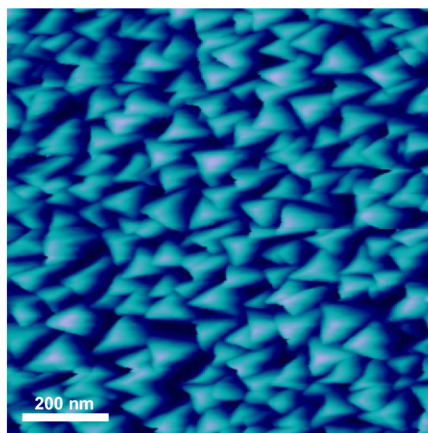


改进的纳米微晶成像

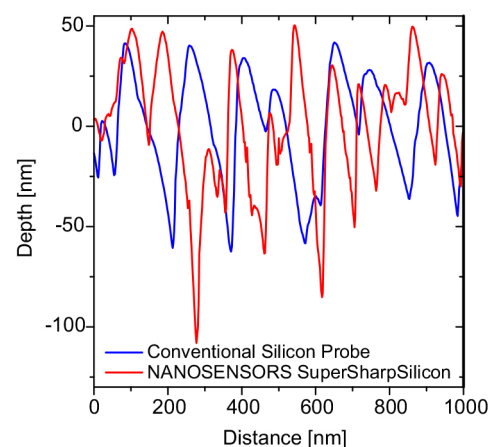
使用非NANOSENSORS™硅SPM探针（左侧）和NANOSENSORS™ SuperSharpSilicon™探针（中间）对纳米晶体成像。与左侧图像相比，在中间的扫描图像上，纳米晶体显得更加清晰，并且形貌也更加鲜明。扫描线的横截面图（右图）清楚地表明，与传统的硅探针相比，用NANOSENSORS™ SuperSharpSilicon™探针成像的纳米微晶的边缘和脊线的边缘半径要小得多，这与传统的硅探针的半径相比要小得多。而且，通过NANOSENSORS™超探针的纵横比更高的探针，针尖可以穿透纳米晶体之间的空间，比传统探针的深度更大。



使用传统的非NANOSENSORS™硅SPM探针的纳米微晶的高度图。



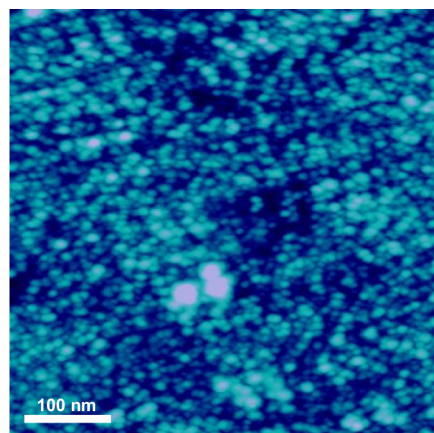
使用NANOSENSORS™ SuperSharpSilicon™探针的纳米微晶的高度图。



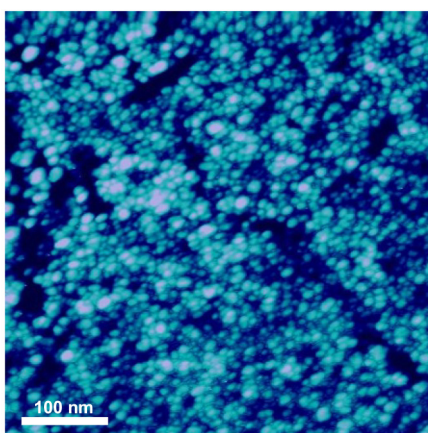
左侧图片的扫描线的横截面。

多晶硅表面上的增强分辨率

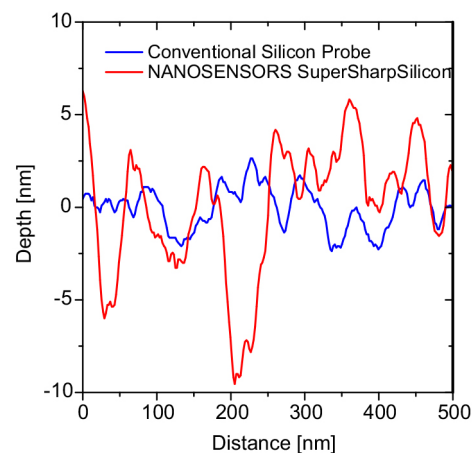
使用传统的非NANOSENSORS™硅SPM探针（左侧）和NANOSENSORS™ SuperSharpSilicon™探针（中）对多晶硅层成像。同样，使用NANOSENSORS™的SuperSharpSilicon™探针，多晶硅的球形结构显得更加清晰。同时，与传统的硅探针相比，SuperSharpSilicon™探针对于结构之间的间隙成像要好得多。



使用传统的非NANOSENSORS™硅SPM探针的多晶硅表面的高度图。



使用NANOSENSORS™ SuperSharpSilicon™探针的多晶硅表面的高度图。

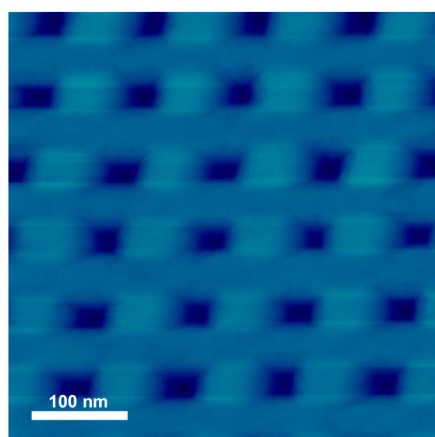


左侧图片的扫描线的横截面。

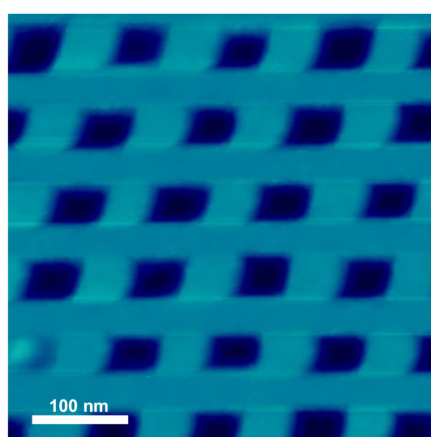


<100>硅中的金字塔形刻蚀间距的改进分辨率

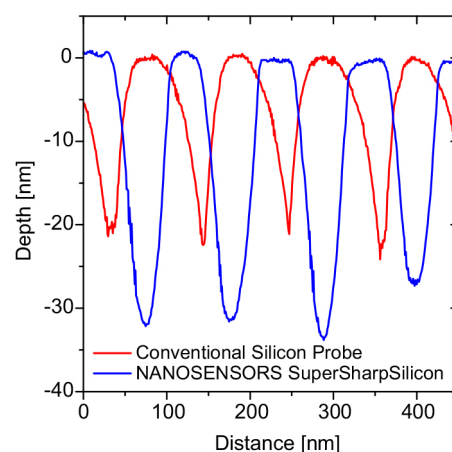
该样品由在<100>方向取向的硅中呈锥形的刻蚀间距组成，并用常规的非NANOSENSORS™硅SPM探针（左侧）和NANOSENSORS™ SuperSharpSilicon™探针（中）成像。用NANOSENSORS™ SuperSharpSilicon™ 探针扫描的图像显示出比常规硅探针更深的特征（深蓝色）。由于大约2 nm的NANOSENSORS™ SuperSharpSilicon™ 针尖半径与非NANOSENSORS™ 硅SPM探针的普通针尖半径（10至20 nm）之间存在极大差异，因此SuperSharpSilicon™ 针尖可以重现原始表面（金字塔的边缘以及金字塔底部）比传统的硅探针更正确。因此，在SuperSharpSilicon™ 显微照片上的金字塔深度比传统的硅探针大得多（右图）。



使用传统的非NANOSENSORS™硅SPM探针的成像样品的高度图。



使用NANOSENSORS™ SuperSharpSilicon™ 探针的成像样品的高度图。



左侧图片的扫描线的横截面。

产品列表

	类型	应用	力常数 [N/m] (标称值)	共振频率 [kHz] (标称值)	涂层 (背面)
非接触	SSS-NCH	非接触/ 轻敲模式 (高频)	42	330	反射
	SSS-NCL	非接触/ 轻敲模式 (长悬臂梁)	48	190	反射
	SSS-SEIH	非接触/ 轻敲模式 (Seiko NC-模式)	15	130	反射
特殊	SSS-FM	力调制 模式	2.8	75	反射

有关详细信息，请参阅我们网站上的产品数据表。

www.nanosensors.com
info@nanosensors.com

SSS_v12