

# シリコンナイフ

## —MEMS・ナノテクを用いた製品開発支援—

特願2006-332669 PCT/JP2007/073723

半導体部品に用いられる単結晶シリコンを素材に、眼科手術用ナイフの試作開発を支援しました。簡単な工程で刃先に適した形状を得ることを可能としました。

### 眼科手術用ナイフ

手術用ナイフは皮膚や角膜などの体表面を切開するもので、ナイフの品質が高ければ手術後の治癒が早まり、<sup>はんごん</sup>癒痕\*1が残らないようにできます。特に眼科の角膜手術においては、手術後の乱視を防ぐことにもつながるため、軽い力できれいに切れる手術用ナイフが求められています。

一般に市販されている手術用ナイフには、ステンレスを代表とする金属性ナイフ、および、ダイヤモンドを研磨加工したダイヤモンドナイフの2種類があります。

金属性ナイフは安価に製造できるものの、製造工程が複雑なため製造品質を維持するのに労力がかかります。ダイヤモンドナイフは切れ味に優れていますが、加工が困難で高価である欠点を持ちます。金属性ナイフとダイヤモンドナイフの利点を併せ持つような、安価で生産性に優れ、鋭利な切れ味を持つ手術用ナイフを開発したいとの相談を企業より受け、試作開発をお手伝いした結果、単結晶シリコンを素材としたナイフの発明に至りました。

\* 1 火傷や外傷・潰瘍などの治ったあとにできる傷あとのこと

### シリコンナイフの開発

単結晶シリコンは半導体部品に広く使われている材料で、特定の条件下においてアルカリ溶液でエッチングすると、加工面をナノメートル単位で制御することができます。

シリコンエッチング技術を用いた製品には、インクジェットプリンタのノズルや原子間力顕微鏡のプロブがあり、これらの部品製造技術をMEMS (micro electro mechanical system) と呼んでいます。

単結晶シリコンは鋼材と同等の強度を備えており、エッチング技術によって平滑な斜面が得られることを利用して「カミソリ刃」を製造することが提案されています<sup>1),2)</sup>。

しかしながら、これらの提案では単結晶シリコンのエッチングで得られる単純なV字の溝構造を利用するだけに留まっており、手術用ナイフの形状を得る方法は知られていませんでした。

本発明では、単結晶シリコンのエッチング技術の特性を活かし、従来と異なる発想を導入することで、手術用ナイフに適したブレード形状を得ることができるようになりました。試作したナイフは鋭いエッジが得られており、これは眼科手術用ナイフとして十分に機能するものです(図1)。

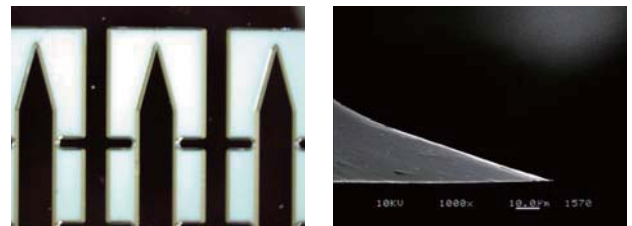


図1 シリコンナイフ

左：エッチング直後のシリコンナイフ群  
右：シリコンナイフの先端部分側面 (SEM像)

ナイフの幅2.4mm、ナイフの全長30mm。1枚の単結晶シリコン基板(ウエハ)に多数のナイフを同時に作りこむことができます

本件発明は国内だけでなく、PCT\*2国際出願として、中国やインドなど世界6カ国に特許出願しています。

\* 2 Patent Cooperation Treaty：特許協力条約

### 参考文献 (関連特許)

- 1)PCT/US00/10969特表2002-542000：「安全カミソリ」
- 2)特開2004-141360 「単結晶材料刃、単結晶材料刃を備えた刃物および単結晶材料刃の製造方法」  
(拒絶査定発送日：2009年06月02日)

事業化支援部 <城南支所>

東京都ナノテクノロジーセンター

加沢エリト TEL 03-3733-6233(城南支所)  
03-3735-3510(ナノテク直通)

E-mail : kazawa.elito@iri-tokyo.jp