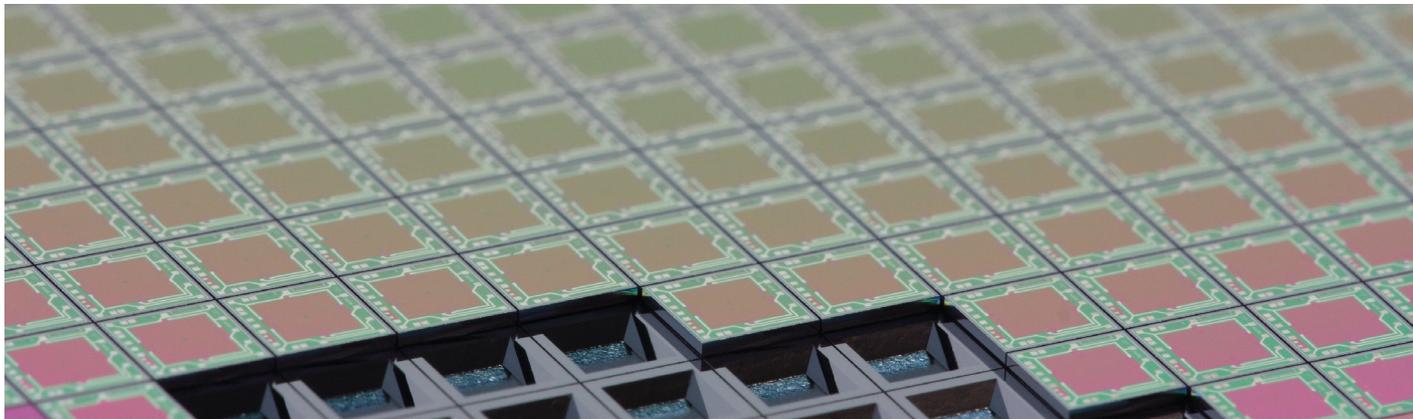


# 化学反応プラズマ放電を使用した直接接合



## お問い合わせ

フラウンホーファー研究機構  
エレクトロ・ナノシステム (ENAS)  
Technologie-Campus 3  
09126 Chemnitz | Germany

## 担当者

Dr. Maik Wiemer  
電話番号: +49 371 45001-233  
電子メール:  
maik.wiemer@enas.fraunhofer.de

Dirk Wuensch

電話番号: +49 371 45001-262  
電子メール:  
dirk.wuensch@enas.fraunhofer.de

## 概要

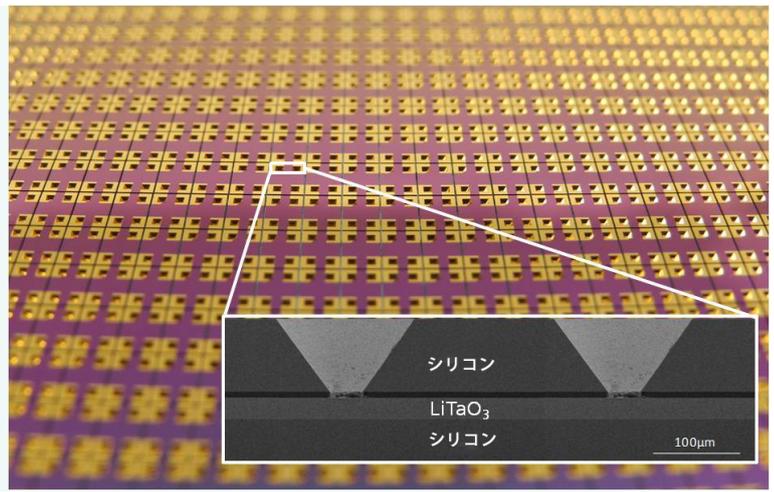
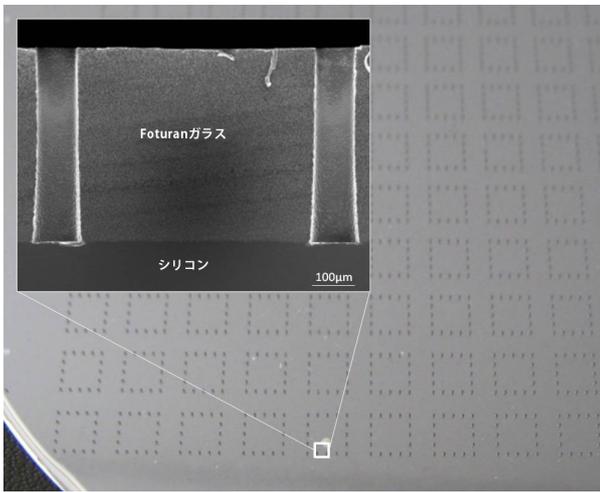
中間層を使用せずに2つの基板を接合する場合、表面粗さは非常に重要です。表面粗さのわずかな変化は、ガラスペーストやエポキシ樹脂などの厚い中間層により容易に補うことができる一方で、中間層を使用しない技法に基づき強力かつ安定した接合を形成するには原子接合が極めて重要です。例えば、陽極接合は表面粗さRaが1 nm未満の場合に行われます。滑らかな親水性または疎水性の表面を形成するため、他の技術には、特殊なガスを使用するプラズマ活性化あるいは湿式化学処理のような特別な前処理が必要です。

ウエハの湿式化学前処理の他に、化学反応プラズマ放電を接合前に行うことにより、直接的に接合された積層部の機械的強度が増します。そして基板全体あるいはウエハ上の小部分と構造体に限って、プラズマ活性化を適用できます。200°Cという硬化温度でも、接合強度は高温接合に匹敵します。プラズマで前処理した後に低温接合を行うことにより、熱膨張率の異なる材料を接合することができます。したがって、新たな材料と、タ

ンタル酸リチウム (LiTaO<sub>3</sub>) やステンレスチールあるいはFoturanガラスなどの異種材料を統合することが可能です。

## この接合技術の利点

- 短い接合時間
- 高い接合強度
- 追加の中間層を使用しない
- 真空と窒素などの接合環境から独立



### ウエハレベルで接合が成功した材料の組み合わせ

	シリコン	ホウケイ酸 ガラス	Foturan ガラス	石英 ガラス	LiTaO <sub>3</sub>	LTCC (セラミック)	ステンレス スチール
シリコン	X	X	X	X	X	X	
ホウケイ酸 ガラス	X	X	X	X	X		X
Foturan ガラス	X	X	X	X	X		
石英ガラス	X	X	X	X	X		
LiTaO <sub>3</sub>	X	X	X	X	X		
LTCC (セラミック)	X						
ステンレス スチール		X					

図:

p.1: 化学反応プラズマ放電を使用したシリコン融解  
接合後のEPCOS AG社協力の圧力センサ。

p.2: Foturanガラスに貫通孔を含むシリコン -

Foturanウエハレベルの積層構造 (SEM断面) (左)、シリコンのインターポーザを含むシリコン - LiTaO<sub>3</sub> - シリコンウエハレベルの積層構造 (SEM断面) (右)。

写真提供: フラウンホーファー-ENAS

このデータシートに含まれる全ての情報は、初期段階のものであり、変更されることがあります。また、ここに記載のシステム、材料およびプロセスは、市販の製品ではありません。