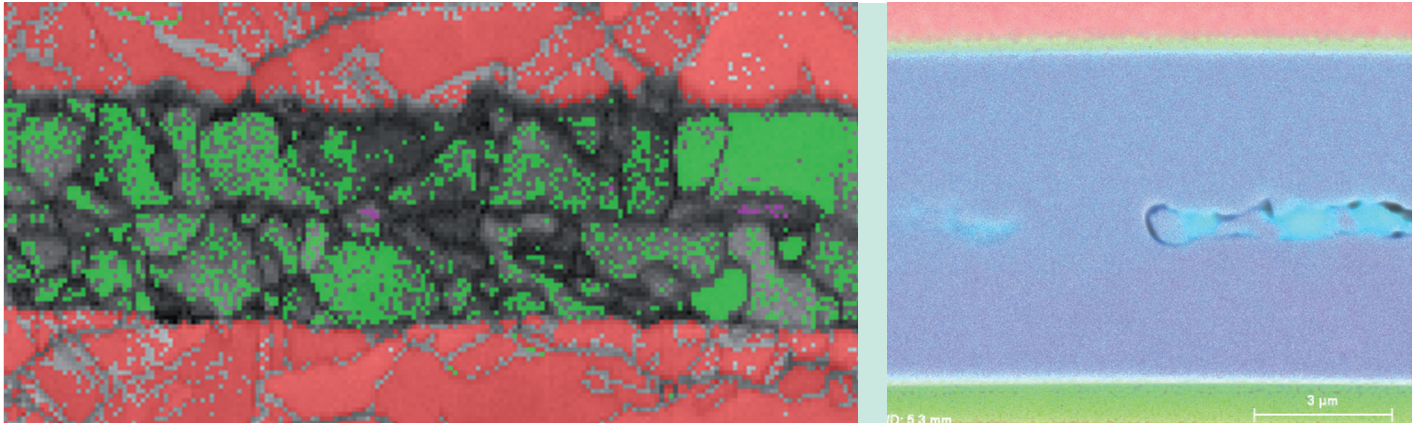


ウエハレベルでの固液相互拡散 (SLID) 接合



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

Dr. Mario Baum
電話番号: +49 371 45001-261
電子メール:
mario.baum@enas.fraunhofer.de

概要

マイクロシステムおよびMEMSの小型化ならびに機能性および複雑性の着実な増強を進めており、これによって、チップおよびウエハレベルで3D (3次元) 集積化技術がより強く関与するようになります。既存のパッケージング技法は、センサー/アクチュエータの機械的包含および外界との電気的相互接続の両方を確実にするものでなければなりません。

すなわち、接合技術は、気密包含を可能にする導電性物質をベースとするものでなければなりません。ここで、好ましいのは、金属ベースの中間層です。

SLID接合は、1つの低融点金属の短い液相と、第二の高融点金属との拡散および混合 (固液相互拡散 - SLID) によって生じる即時性の固化によって達成されます。安定な中間金属相が生成するのが理想的です。低融点金属によっては、いくつかの組合せで300°C未満のプロセス温度が可能です。さらに、別の優位性もあります。安定相が形成された後、合金の融点は接合温度よりもはるかに高くなり、応用範囲が大幅に広がります。

今日、このような接合プロセスは、チップお

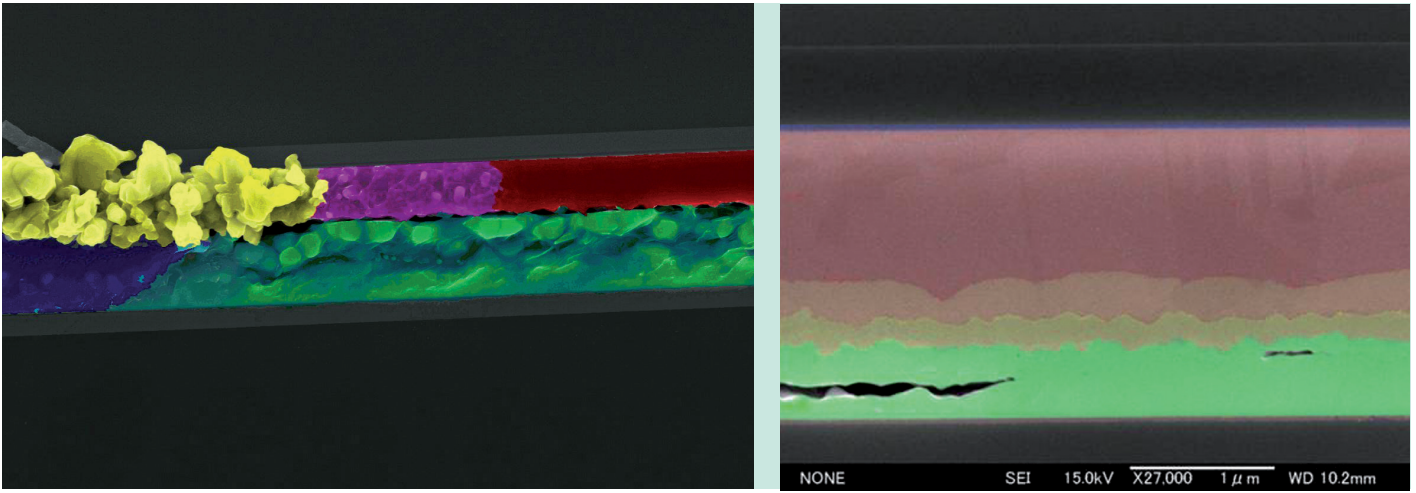
よびコンポーネントの組み立てにおいて既に見ることができます。目標は、これらの原理をウエハレベルの接合やMEMSの3D集積化、およびスマートシステム開発にも用いることなのです。

達成可能な技術

SLID接合プロセスを行うためには、特定の層の成長およびパターン化および多層システムならびに表面の前処理ステップを含む適正な接合パラメータが重要です。

金属層の典型的な成長プロセスは、電気化学堆積法 (ECD) および物理気相成長法 (PVD) です。ECDに必要なシード層はほとんどの場合、SLID物質の1つまたは他の導電性物質によっても得ることができます。UV-LIGA (UV - リソグラフィ、電鍍およびモールドイング) プロセスを、2つの物質のパターン化された層成長に応用することができます (パターンめっき)。チップレベルでの実験調査から始めて、評価および開発はウエハレベルにまで及ぶことが可能です。

クリーニングおよび表面前処理については、標準的なクリーニング、エッチング、CMP (化学的機械研磨) などの特定の



湿式プロセス、ならびにプラズマクリーニングおよびガスバブリングなどの乾式プロセスを用いることができます。これらのプロセスは、表面のクリーニングおよび自然酸化膜の除去のために、また、2つのウエハ表面の良好な金属間コンタクトを確保するために必要です。

通常の接合装置(アライナー)中でのアライメント後に、ウエハを基板接合装置に入れて、温度、接合圧、真空および特定の処理時間を掛け、処理を行います。フラウンホーファーENASは、お客様の関心に合わせて、2種類の接合ラインを提供することができます。1つは、Süss Microtec AGの製品、もう1つはEV Groupの製品です。

少なくとも接合特性についての評価および特性決定を、(SAM(走査型オージェ電子分光分析装置)、IR(赤外顕微鏡)、REM(反射電子顕微鏡)、EDX(エネルギー分散X線分光法)、EBSD(電子線後方散乱回折法))を用いた微細構造解析によって行いますが、同様に機械的強度、気密性、導電率などの特性決定も行います。

装置

- クリーンルーム:クラス10~10000
- CMP用のMirraおよびIPEC 472 (150 mm および200 mm)
- リソグラフィ
- PVD、CVD、ECDによる成長法(例えば、Cu、Au、Sn、In)
- SüssクリーナーCL 200
- Süss接合装置(アライナー)BA 6/8
- Süss基板接合装置SB 6/8e (100 mm~200 mm)
- EVG接合装置(アライナー)6200NT
- EVG基板接合装置 540HE (100 mm~200 mm)
- Tira引張および圧縮試験機、マイクロシェブロン試験、ブレード試験
- 触覚性および非触覚性プロフィロメトリ
- 光学、赤外、超音波、反射電子および自動焦点顕微鏡
- 白色光干渉計
- フーリエ変換赤外分光装置

図:

p.1: 左: EBSD解析が示すCu₃Sn相の構造、右: AuSn接合のEDX解析

p.2: ガリウム固液間拡散接合の界面

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。