

CO₂排出量を70%削減した 300ミリウェーハ対応のフラックスレス・リフロー装置

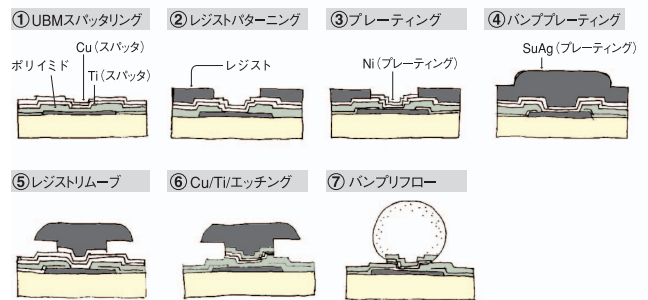
半導体製造工程で行われる、リフロー工程（はんだバンプ電極の表面酸化膜除去とバンプ形状の成形工程）用装置に、溶剤洗浄を多く必要とし、多くの工程を経ていたフラックスを使用しない「フラックスレス・リフロー装置」を採用。三重工場の300ミリウェーハ対応最先端ロジックLSI量産設備として稼働を開始しています。フラックスを使用しないことで、従来のフラックス塗布→乾燥→洗浄の工程が不要となり、エネルギー投入量も大幅に削減。リフロー工程で発生するCO₂の発生を約70%抑えることができました。

バンプリフローの工程

ウェーハは、シリコンLSIの上にアルミのパットと保護膜で構成されています。そこに、レジストを塗布し、ニッケルの電解めっきを施した後、スズ銀のはんだをめっきします。レジストを除去した後、スズ銀のはんだを溶融し、表面張力により球状にするまでの工程を「バンプリフロー」といい、従来この工程ではんだを球状に成形するためにフラックスと呼ばれる材料が使用されていました。

このフラックスは、バンプリフロー処理後に洗浄が必要だけでなく、処理時に成分が揮発するため、装置のクリーニングなども定期的に行わなければならないなど、作業員にとって大きな負担にもなっていました。

● はんだバンプの工程



8時間の工程を4.5時間に短縮

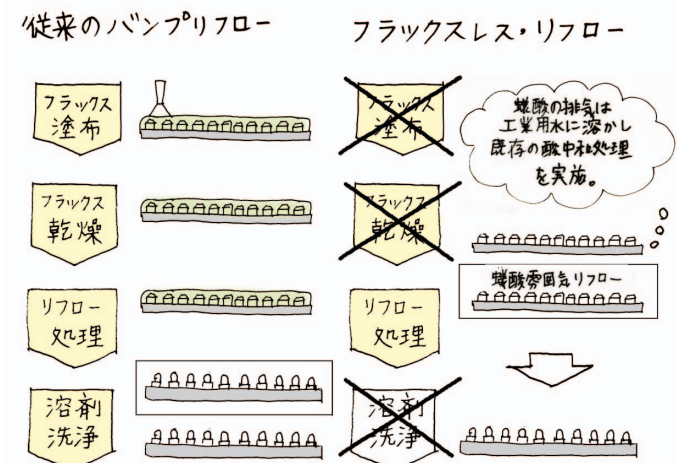
従来のバンプリフローでは、図のようにフラックス塗布→フラックス乾燥→リフロー処理→溶剤洗浄の工程がありました。

しかし、フラックスを塗布しない「フラックスレス・リフロー」では、リフロー処理の工程だけで完了するため、さまざまな無駄や環境に対する負荷を軽減できます。

リフロー処理も、装置内で蟻酸を噴霧した密閉装置内で行われるため、危険性がただけではなく、装置のメンテナンスもほとんど必要ありません。

50枚のウェーハあたり、従来8時間～10時間もかかっていたはんだバンプの成形工程が、フラックスレス・リフローでは4.5時間程度と、約1/2程度までの時間短縮が可能になり、資源やエネルギー削減だけでなく、生産性向上をも実現します。

● 従来のバンプリフローとフラックスレス・リフロー



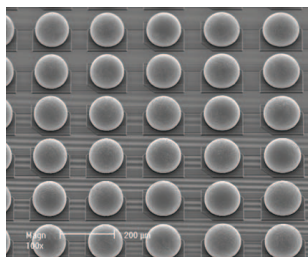
洗剤を使わないことで、環境負荷を低減

はんだバンプの成形にフラックスを使用する従来の方法では、塗布したフラックスを有機溶剤によって洗浄する必要がありました。また、洗浄工程後の有機溶剤を廃棄物として焼却処理する際に大量のCO₂が発生していました。

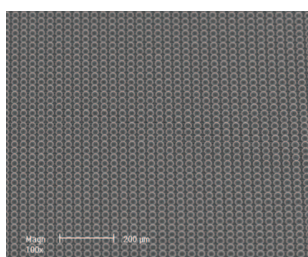
一方、富士通マイクロエレクトロニクスが採用しているフラックスレス・リフロー装置では、工場内で中和処理が行える「蟻酸」を利用したリフロー処理のみではんだバンプの成形を実現できるため、CO₂の排出量を68%に抑えることができ、環境負荷を約30%削減することが可能になります。

フラックスを使わないため、狭ピッチを実現

フラックスレス・リフローを採用したことによるメリットとして、はんだバンプのピッチを従来の200 μ mピッチから35 μ mピッチまで、狭くすることができます。現在主流の50 μ mピッチを凌ぐ狭ピッチを実現できることで、SiPをはじめとするさまざまな先進的アプリケーションへの対応が可能になりました。



従来のバンプ



35 μ m狭ピッチバンプ

フラックスレス・リフロー装置を使うことで生産性がアップ

富士通マイクロエレクトロニクスでは、バンプ形成工程でフラックスレス・リフロー装置を使用し、有機溶剤を使用する従来のリフロー工程をすべて置き換えています。

第一の目的は、フラックスおよび洗浄剤が不要になったことによる環境への配慮ですが、定期的なリフロー炉などの設備クリーニング作業に伴う廃棄物の削減や設備稼働率の向上等により、約2倍の生産性を達成することができました。



蟻酸ってなに？

蟻（アリ）の酸と書くように、アリやハチが持つ刺激臭のある脂肪酸として一般的に知られており、これらの虫に刺されたときの皮膚の痛みやはれの原因となります。しかし、すべてのアリやハチが蟻酸を持っているわけではなく、市販されているものは化学生成により製造されています。

家畜用飼料の防腐剤や抗菌剤に使われているほか、養鶏業ではサルモネラ菌除去のため時々飼料に加えられたり、養蜂業ではミツバチに付着するダニの殺虫剤としても用いられています。

また、繊維工業や皮革のなめしに使用されることでも知られています。