

2005.9.12

三洋電機株式会社と東京応化工業株式会社
貫通電極用プロセスに適したウエハ・サポート・システムの共同開発に成功
三次元積層型 SiP の実用化を加速

1. 概要

三洋電機株式会社（社長・井植敏雅、以下三洋電機）と東京応化工業株式会社（社長・中村洋一、以下東京応化）は、このほどシリコン・ウエハへの貫通電極形成を容易に実現できるウエハ・サポート・システムの共同開発に成功しました。このシステムは、ウエハ・サポート板を張り合わせた状態でのシリコン・ウエハの研削だけでなく、従来型の半導体製造装置を使用した高真空下でのドライ・エッチング・プロセス、成膜プロセス、アッシング・プロセス、さらに、めっきや洗浄などのウェット・プロセスへの耐性を有し、最終的にはシリコン・ウエハをウエハ・サポート板から容易に剥離すると共にダイシングテープなどに転写することが可能で、貫通電極付の薄いシリコン・ウエハを安定して生産することが可能となります。この技術を用いた貫通電極つき製品は三洋電機で開発が進められることはもちろん、このシステムは東京応化を通じて、多くの企業に向けて提案していく予定です。

2. 開発背景

近年、一つの半導体パッケージの中に複数の半導体チップを搭載するシステム・イン・パッケージ（SiP）は、電子機器の高性能且つ、小型軽量化を実現する上で非常に重要な技術となっています。現在の SiP 製品は、LSI チップを積層した後に、積層されたチップ毎の bumps（電極）と回路基板をワイヤ・ボンディング技術により配線する手法が主流となっていますが、より高密度で信頼性の高い実装を実現する技術として、貫通電極を形成したチップを積層し、裏面に bumps を形成する貫通電極技術の開発が急務となっており、次世代実装技術の中核として、その実現に向けて世界中で研究開発が激化しています。日本では、2004年3月までの5年間、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が超先端電子技術開発機構（ASET）に委託実施した超高密度電子 SI プロジェクトによって多くの開発成果が報告されており、国内の多くの企業が製品化に向けた開発を進めています。

貫通電極を形成する技術では、シリコン・ウエハを厚さ 50～200 μm 程度に研削して薄くすることで、電極形成が容易になる反面、シリコン・ウエハが薄くなることで強度が低下し、その取り扱いが難しくなります。その為に、シリコン・ウエハにサポート板と呼ばれるガラスや硬質プラスチックなどの強度の高い材料を貼り合わせることで強度を保ちますが、貼り合わせに使用されるテープや接着剤には、高真空状態と処理で発生する熱に加え、それぞれの工程で行なわれる洗浄処理など物理的・化学的に過酷な条件にも変質や性能劣化を起こさない特性が求められます。そして最終的にはサポート板から薄いシリコン・ウエハを容易に剥離することが必要です。

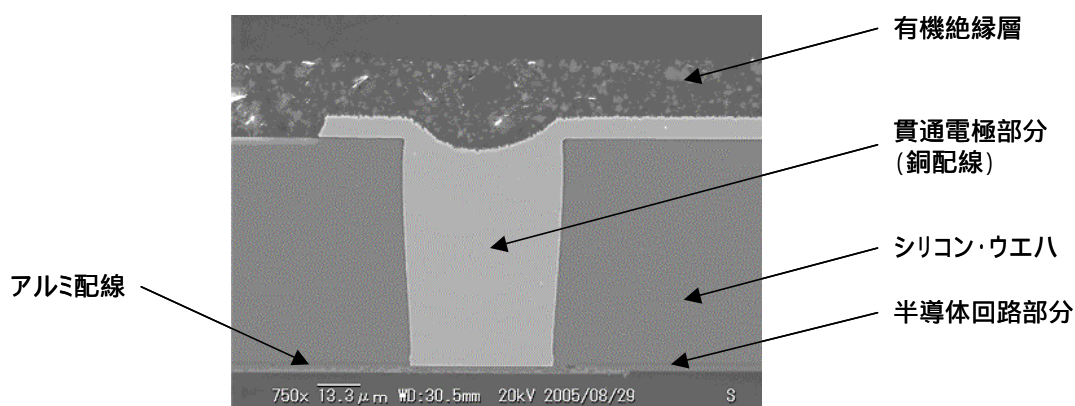
3 . 開発成果

今回の共同開発では、シリコン・ウエハとウエハ・サポート板の貼り合わせに用いる高耐熱性を有した液状接着剤をはじめ東京応化が開発した装置及び関連材料と、三洋電機が開発した貫通電極形成プロセスとの最適化を図ったことで、安定した貫通電極付シリコン・ウエハの生産が可能になりました。この液状接着剤の特徴は、高真空プロセス中で 200 までの耐熱性を有しており、従来のシリコン・ウエハ加工プロセスの多くを、装置の改造を殆ど行うことなくそのまま適用する事が可能です。また、フォトリソグラフィ工程や洗浄工程、及びめっき工程で使用される薬液に対しても変質や性能劣化することなく使用でき、さらにこれらの一連の加工プロセスを経た後、溶剤により容易にシリコン・ウエハとウエハ・サポート板を分離することが可能です。ウエハ・サポート板には予め、接着剤を溶解するために適当な貫通孔が形成されており、剥離の際にウエハ・サポート板裏面の保護テープを剥離する事で溶剤をシリコン・ウエハ全面に浸透させ、シリコン・ウエハをウエハ・サポート板からスムーズに剥離することが可能になっています。

三洋電機ではこれらの一連の技術を用いた貫通電極付デバイスの試作に成功しています。また、東京応化は高耐熱性接着剤をはじめ、バンプ形成用フォトレジスト、ウエハ・サポート貼り合わせ装置などの一連の工程で使用される材料、及びプロセス機器の製造、販売を行います。

今回開発された技術は、今後のシリコン貫通電極付チップの製作を容易にし、次世代の高性能 SiP を実現する上でなくてはならない重要な技術に位置付けられます。さらに、今後、MEMS チップ等にも展開することが可能で非常に幅広い分野での応用が期待できます。

なお、三洋電機が開発した本成果を含む貫通電極プロセスは、2005 年 9 月 22 日から米国アトランタで開催される半導体パッケージ技術分野の学会「3S (SoP / SiP / SoC) Electronics Technology」にて発表を予定しています。



開発したウエハ・サポート・システムを用いて製作された貫通電極付きデバイスの断面写真

4. 用語説明

(1) 超高密度電子 SI プロジェクト

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO 技術開発機構）が、情報装置の小型、高速化、低消費電力化を達成する上でネックとなっているエレクトロニクス実装に関する革新的技術の開発を行う為に技術研究組合超先端電子技術開発機構（ASET）に委託実施するプロジェクトで、期間は 1999 年度～2003 年度の 5 年間。このプロジェクトには「超高密度三次元 LSI 積層実装技術」、「光電気複合実装技術」、「最適配線構造設計技術」の三つのテーマが含まれている。

(2) 三次元実装技術

半導体デバイスはシリコン・ウエハの表面にごく薄いパターンを形成することによって作製され、これを数 mm～1cm 程度の四角形のチップに切り出して利用される。通常はこのチップを平面的に並べて使用するが、チップを薄くするなどの工夫を行って立体的に積み重ねる技術を三次元実装技術という。異なる機能を持つチップを小さい占有面積に三次元実装することで、電子機器の小型化・軽量化に有効な技術である。

(3) 貫通電極

半導体デバイスが外部と信号をやりとりするための電極は半導体のパターンと同じ面に形成される。これに対してチップを貫通する孔を微細加工技術によって形成し、パターン面の電極とつなげることによって通常は使用しないチップの裏面からも信号がやり取りできるようになる。このような電極構造を貫通電極という。

(4) ウエハ・サポート（バックプレート）

薄いシリコン・ウエハを処理する際に問題となる搬送・欠損などを防止するために用いられる板状の支持基板をいう。

(5) システム・イン・パッケージ（SiP）

パッケージの中に所望のメモリやマイコン、受動部品を複数詰め込み、内部を三次元的に接続することで所望のシステムを実現したもの。

(6) MEMS チップ

マイクロマシンともいう。微細加工により作製されたマイクロセンサやマイクロアクチュエータ、及びこれらを集積化した微小システムのことをいう。

(7) 1st international workshop 3S(SoP/SiP/SoC) Electronics Technology

(<http://www.prc.gatech.edu/3s/index.htm>)

企業プロフィール

三洋電機株式会社

(<http://www.sanyo.co.jp/>)

三洋電機は、2005年7月より、新しいビジョン「Think G A I A」を発表、その実現のために、ひとつひとつの「いのち(Life)」と、人の集まり「社会(Society)」の2つの視点からG A I Aのことを考えていきます。

G A I Aとはひとつの生命体のように生きている惑星としての「地球」を表現することばです。20世紀後半に私たちが「豊かな社会」と共に生み出した様々の「負の遺産」を解決し、命が喜ぶ進化の道を探していきたい、そして未来の子供たちに美しい地球を還したい。このような「共生進化」を目指し、すべての事業を推進していきます。

東京応化工業株式会社

(<http://www.tok.co.jp/>)

東京応化は、半導体・フラットパネルディスプレイ・プリント配線板の製造に必要不可欠なフォトレジスト(感光性樹脂)におけるリーディングサプライヤーです。また、長年に亘って蓄積した技術をもとに、特殊化学材料、高純度化学薬品、印刷製版材料などのファインケミカル材料の他、半導体・液晶ディスプレイ製造装置の製造・販売と幅広く事業を展開しております。

報道関係お問い合わせ先

三洋電機株式会社 部品デバイスグループ

半導体カンパニー 経営企画室 経営戦略ユニット

担当:八柳(やつやなぎ)

〒370 - 0596

群馬県邑楽郡大泉町坂田 1 - 1 - 1

TEL 0276 - 61 - 8506 FAX 0276 - 61 - 8856

東京応化工業株式会社

総務本部 広報部

担当:明沢(あけさわ)

〒211 - 0012

川崎市中原区中丸子 150 番地

TEL 044 - 435 - 3000(大代表) FAX 044 - 435 - 3020(大代表)

ニュースリリースに記載されている内容は、記者発表時点のものです。
最新の情報とは内容が異なっている場合がありますのでご了承ください。

以上