

なになぜ講座

●基礎編1 第10回

「JCR (ジャンクションコーティングレジン)」

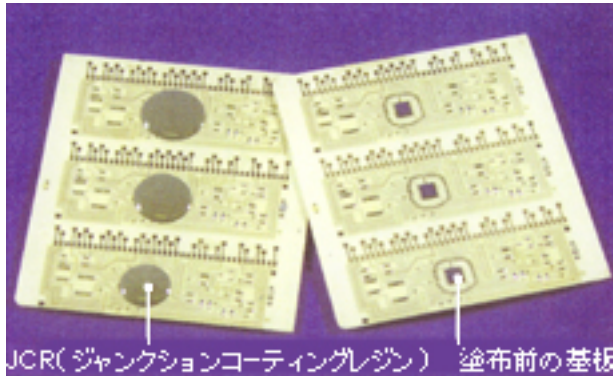
シリコンは、その優れた電気特性、耐熱性から様々な電子材料に用いられています。現在、電子材料としてのシリコンの用途は数多く存在しますが、今回は半導体の表面保護コーティング材として用いられているJCRについて勉強しましょう。

Q 「JCR」という言葉を聞いても、具体的なイメージがでてこないのですが、「JCR」とは一体何なのでしょう？

A 「JCR」とは、「ジャンクションコーティングレジン」の略です。「ジャンクション」とは、半導体素子の接合部を言い、この部分を「コーティング」する「レジン(樹脂)」が、「JCR」です。

Q う～ん、わかったようなわからないような...要するに、半導体のチップをコーティングするものと考えればよいのでしょうか？とすれば、どうしてそのような必要があるのですか？

A 確かに、話を聞いただけではわかりにくいかもしれませんね。写真を見てください。基板の上に灰色の何か載っているのがわかりますか？それがJCRです。半導体素子や電子回路は、温度・湿度の変化、衝撃、ほこりの接触など外部環境に対して非常に敏感で、些細なことで電氣的な影響を受けたり、腐食してしまったりするのです。そこで、こういったものから半導体素子を保護するため、JCRが必要なのです。



Q なるほど、よくわかりました。では、なぜシリコンがJCRとして優れているのでしょうか？

A シリコンJCRの代表的な特徴は以下の4つです。

- 1)電気絶縁性...半導体素子の表面および基板回路面から電流漏れを防ぐためには、JCR自体が電気を通してはなりません。シリコンは電気を通しません。
- 2)応力緩和機能...JCRは半導体素子を周囲のストレス（応力）から守らなければなりません。シリコンは応力緩和機能に優れています（低ヤング率）。
- 3)低吸湿性...湿気は半導体素子に重大な影響を与えます。シリコンは低吸湿性です。
- 4)不純物が少ないこと...半導体素子を腐食させるイオン性不純物（ナトリウム等）などが含まれてはなりません。シリコンは純度が高く、イオン性不純物の含有がきわめて少ないです。

Q なぜシリコンは不純物が少ないのですか？

A シリコンはもともと高純度の金属ケイ素を原料にしています。またシリコン製造の中間過程では塩素化合物を使用するのですが、塩素化合物はシリコンの精製過程において容易に除去されます。他にナトリウム、カリウムなどのイオン性不純物、フッ素・臭素などのハロゲン系不純物、ウランやトリウムなどの放射線物質の含有も少ないのですが、特にJCR用のシリコンではこれらの不純物管理を徹底して行っています。

Q へ～。シリコンは、まさにJCRにうってつけの素材ですね？
欠点はないのですか？

A 一般的なシリコンの硬化物は、物理的にそれほど硬くありません。したがって、物理的な硬さが要求される場合には、エポキシやポリイミドのような素材が用いられる場合があります。

Q そうですか。それでは、シリコンJCRも万能とはいきませんか？

A さきほど紹介した、エポキシやポリイミドもシリコンを一部に添加することによってその弱点を補いつつあります。しかし、二つの背景からシリコンJCRに追い風が吹いています。一つは、「鉛フリー化」です。鉛フリーのはんだ接合はより高温でなされるため、耐熱性が優れ低吸湿性であるシリコンJCRが好適です。もう一つは、「CSP化」です。携帯電話などに見られるように電子機器の小型化が進んでいますが、それは内蔵される半導体パッケージの小型化を伴います。このような半導体パッケージの小型化を「CSP（チップサイズパッケージ）化」と呼んでいますが、エポキシによる半導体封止では、どうしてもパッケージサイズが大きくなってしまふことと、シリコンによって優れた信頼性が確保できる最先端のCSPの登場によりシリコンJCRが好んで使用されているのです。

ますます、シリコンJCRに注目が集まっているわけですね。大変勉強になりました。

今日はお話ありがとうございました。
