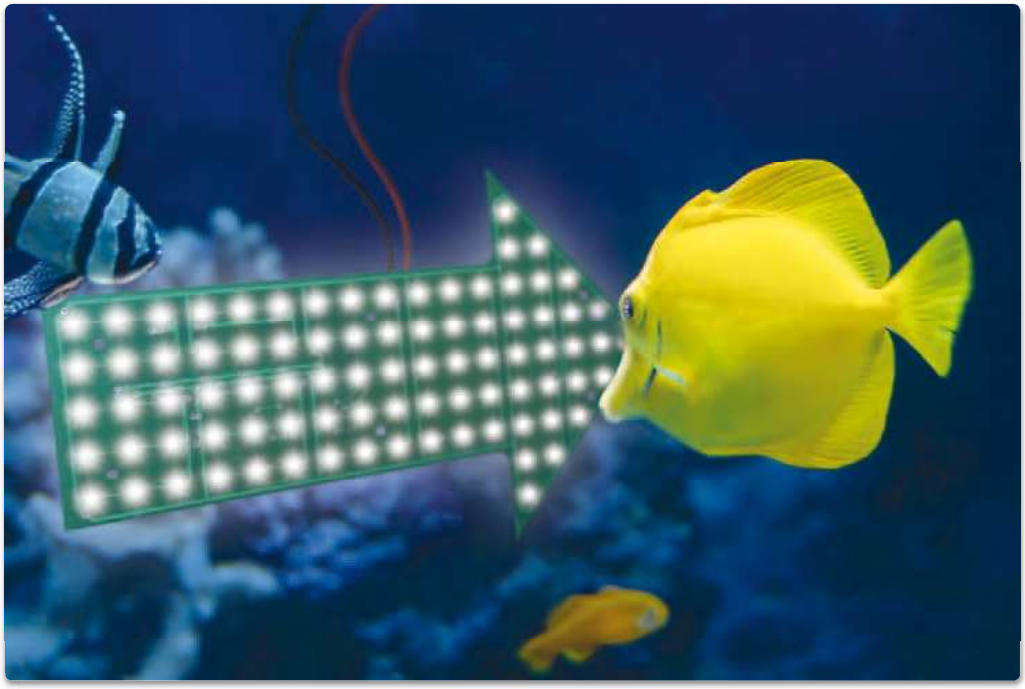
Innovative Parylenebeschichtungen

Funktionale Sicherheit für elektronische Baugruppen



Die Forderung an EMS-Dienstleister nach einem besonderen Schutz der hergestellten Baugruppen steigt zunehmend. In den meisten Fällen sollen die Baugruppen vor spezifischen Einflüssen vor allem die durch Feuchtigkeit bedingte Elektromigration geschützt werden. Besondere oder empfindliche Einsatzgebiete oder eine längere Lebensdauer werden erwartet oder der Ausfall von ganzen Anlagen soll mit hoher Wahrscheinlichkeit deutlich vermindert werden. Hierbei ein gesundes Gleichgewicht zwischen hoher Produktqualität und niedriger Kostenstruktur zu halten ist für viele die größte Herausforderung.

Wesentliche Ursachen

für die zunehmende Bedrohung durch z. B. Feuchtigkeit sind u. a. immer kleiner werdende Bauteile, verringerte Leiterbahnabstände mit entsprechender Steigerung der Spannung, wachsende Bestückungsdichte und zunehmende Klimaeinflüsse. Die Komplexität der unebenen Bereiche und die Reinheit der Oberfläche spielt auch eine wichtige Rolle. Zum Schutz werden unter anderem Lack, Plasma, Verguss oder Parylene eingesetzt.

Das Tauchlackieren oder selektive Lackieren ist grundsätzlich preisgünstig und schnell. Es hat aber nur eine bedingte Schutzwirkung und liefert häufig nur eine geringe Benetzung der Bauteile. Ungleichmäßige Schutzdicken neigen jedoch beim Lackieren zu Kantenflucht und Fehlstellen. Auch unterhalb von Bauteilen kann bei diesen gegebenen Voraussetzungen keine gleichmäßige Beschichtung stattfinden.

Der Vollverguss

mit Epoxidharz, Polyurethan oder Silikon bietet sehr hohen Feuchtigkeitsschutz – gegeben durch die sehr hohe Schichtdicke. Für das anwendungsgerechte Packaging von mikroelektronischen Komponenten in Anwendungen mit aggressiven Umgebungseinflüssen, wie Kraftstoffe, Öle, Hitze oder Vibration spielen hoch zuverlässige Vergussmassen eine wichtige Rolle. Der Verguss schützt hier vor thermischen und mechanischen Belastungen, sowie vor aggressiven Medien. Das Fließverhalten der Vergussmassen spielt für eine sichere Verarbeitung eine entscheidende Rolle. Ebenso ist die zusätzliche Belastung durch das Gewicht eine weitere Herausforderung für viele elektronische Baugruppen.

Die Parylene

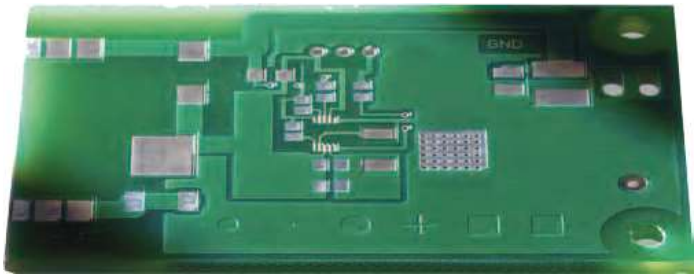
ist eine Beschichtung aus der Gasphase. Bei der Oberflächenreaktion eines Monomer-Gases in einer Vakuumkammer entsteht somit eine Deckschicht. Das Besondere ist, dass bei diesem Gasphasenabscheidungsverfahren mit Parylene eine konforme gleichmäßige Schichtdicke entsteht – das so genannte real conformal coating. Da es sich bei der Parylenschicht während der Aufbringung um ein „Kunststoffgas“ handelt, werden alle Teile hermetisch mit der innovativen Parylenschicht versiegelt. Darüber hinaus können Bereiche und Strukturen beschichtet werden, die mit anderen Verfahren nicht erreichbar sind, z.B. tiefe und enge Spalten sowie Bauteilkanten – Kantenflucht soll es bei diesem Verfahren nicht geben.

Gleichmäßige Beschichtungsdicke

Elektronikbaugruppen die in 3D MID Technik gefertigt werden, sind nur mit der Parylenebeschichtung prozesssicher gegen Feuchtigkeit zu schützen, da auf senkrechten Flächen die gleiche Beschichtungsdicke wie auf waagerechten Flächen erreicht wird.

Unbedenklich einsetzbar

Die Parylenschichten sind physiologisch und toxikologisch völlig unbedenklich. Es sind keine Lösungsmittel – wie z.B. in Lacken – oder Weichmacher – wie z.B. in Vergussmassen enthalten. Das Beschichtungsverfahren mit Parylene bietet mit einer ebenmäßigen Beschichtungsqualität eine hohe elektrische Durchschlagsfestigkeit. Der kunststoffartige Überzug isoliert die Bauelemente und Baugruppen wirksam gegen Feuchtigkeit, Korrosion, aggressive Medien und ist auch eine Diffusionsbarriere gegenüber Gasen. Parylene versiegelt gegen Metallstäube, Kriechströme, Kondenswasser und Insektenbefall, die beschichteten Baugruppen bestehen auch die hohen Anforderungen eines Salznebelsprühtests.



Die Zeichen am unteren Rand (+, -, Kreis) sind Beispiele für die Möglichkeit mit dem Laser selektiv die Beschichtung zu entfernen.

Somit ist die Parylenebeschichtung hervorragend geeignet, die ständig wachsenden Umweltanforderungen - REACH, RoHS - zu erfüllen. Aufgrund des geringen Materialeinsatzes sind Paryleneschichten sehr ökonomisch. Durch die mikrometerdünnen Schichtdicken der Parylene besteht ein Bruchteil an Gewichtsbelastung im Vergleich zu anderen Versiegelungen, wie den Verguss oder die Lackierung. Bei Bauteilen für die normalerweise 30g an Vergussmasse benötigt werden, schlägt sich die Parylene mit 0,5-1g kaum merklich nieder. Parylene wird üblicherweise in Schichtdicken zwischen 1µm bis 25µm aufgebracht. Die Temperaturbeständigkeit beträgt je nach eingesetzter Paryleneart (N, C, D, F, AF4) zwischen 60°C bis ca. 350°C, wobei Minustemperaturen von bis zu -100°C keine negativen Einwirkungen auf die Schutzschicht haben.

Fazit

Die Firma Heicks ist das einzige Dienstleistungs-Unternehmen in Deutschland, welches an einem Standort elektronische Baugruppen nach Luftfahrtnorm fertigen, mit Parylene beschichten und die Paryleneschicht mittels Speziallaser selektiv wieder entfernen kann. Kein anderes Dienstleistungs-Unternehmen in Deutschland beherrscht diese innovativen Prozesse ganzheitlich.

▶ *Heicks Parylene Coating GmbH*
info@heicks.de
www.heicks.de