

Automatisches Dispensen von Underfill

Der Jet kann's

Wenn man um einen Underfiller nicht mehr herumkommt und wenn der Platzbedarf das Nadel-Dispensen schier unmöglich macht und man dann noch einen hohen Anspruch an die Reproduzierbarkeit stellt, dann sollte man einmal über das Jet-Dispensen genauer nachdenken.

Am Standort Ingolstadt der Conti Temic arbeiten insgesamt 1000 Mitarbeiter, davon 280 in der Produktion, 600 in der Entwicklung und der Rest in der Verwaltung. Ingolstadt ist damit ein wichtiger Entwicklungsstandort in Sachen Automobil-elektronik, wie z. B. für Seitenairbags, Türsteuerungen, Gateways, Sicherungsschaltkreise oder für intelligente Leistungsmodul-elektronische Zündschlösser, usw. usf.

Rund 10 Produktfamilien bzw. rund 120 „lebende“ Produkte müssen gemäß den hohen Standards, die nun einmal an Automobilkomponenten in der Regel gestellt werden, produziert werden.

„Die Airbag-Standards werden bei uns für alle Produkte – ob sicherheitsrelevant oder nicht – konsequent angewendet,“ erläutert Michael Klepzig (Bild 1). „Wir haben da mögliche Abstufungen, wie sie in anderen Fertigungen hier und da zu finden, sind schon länger eliminiert und fahren gut damit, weil wir ein durchgängiges Qualitätskonzept leben und uns jeglicher Herausforderung zur Umsetzung neuer Produkte auch besser stellen können.“

„Die kritischsten Teile, die wir fertigen, sind die, die uns Kunde einfach vorschreibt. Die Teile, die wir aussuchen, genügen unseren Qualitätskriterien und fügen sich in das Second-Source-Konzept der Automobilhersteller ein,“ fügt Thomas Helmer (Bild 1), Conti Temic, hinzu.

Die Fertigung ist auf einen hohen Qualitätsstandard hin ausgelegt. Nur so lässt sich ein Null-Fehler-Konzept Stück für Stück umsetzen. „Auf Grund der Tatsache, dass



Bild 1: Thomas Helmer (l.), Conti Temic, Uwe Geisler, Smarttec, Carmen Löffler und Michael Klepzig (r.), Produktionstechnik bei der Conti Temic in Ingolstadt

wir natürlich auch gegenüber unseren konzerneigenen Niedriglohn-Standorten konkurrenzfähig bleiben müssen, zwingt uns immer wieder zu automatisieren, wo immer es sich lohnt,“ so Klepzig.

Bestückt wird hauptsächlich mit Siplace-Automaten. Ansonsten gibt es Fertigungssysteme von nahezu allen Herstellern, die Rang und Namen haben.

Underfill als Lösung

Ein Zulieferer, der auf Spiegel spezialisiert ist, kam auf Conti Temic zu, ihm bei der Entwicklung und Fertigung einer elektronischen Totwinkel-Erkennung zu unterstützen. Dazu musste eine Schwarz-Weiß-Kamera, die der Pixelzählung dient, sinnvoll in ein Spiegelmodul integriert werden.

Die Kamera „merkt“ ab einer gewissen Geschwindigkeit, ob sich die Pixel hinreichend schnell ändern. Tun sie das nicht, muss die Elektronik davon ausgehen, dass sich

ein parallel fahrendes Fahrzeug im toten Winkel befindet und ein Signal an den Fahrer geben. Der speziell entwickelte Kamerachip hat dabei extreme Umweltbelastungen auszuhalten und muss zudem elegant in den Spiegel integriert werden können.

„Während der Entwicklung mussten wir dann feststellen, dass die Lötstellen des Kamerachips die extremen Temperaturschwankungen von -40 bis +120 °C nicht überleben. Die Kameraelektronik ist auf Keramik aufgebaut, hat selbst keine Pins – also ein Leadless-Ceramic-Chip-Carrier – und soll mit einer sehr kleinen vierlagigen FR4-Leiterplatte verlötet werden. Also mussten wir auf Grund dieser unterschiedlichen Material-Ausdehnungskoeffizienten nach einer „elastischeren“ Verbindungslösung suchen,“ so Klepzig.

Zunächst wehrte man sich bei Conti Temic dagegen, sich mit einem „schmutzigen“ Underfill-Prozess auseinander zu setzen. Al-

AUTOR



Hilmar Beine
Chefredakteur
productronic

alternativen wurden in Zusammenarbeit mit der zentralen Forschung durchgespielt und analysiert. Am Ende mussten alle Beteiligten feststellen, dass mit einem Underfiller signifikante Vorteile entstehen. „Wir sind ganz einfach um den Faktor 10 besser, was die Zuverlässigkeit angeht,“ fügt Helmer hinzu.

Die richtige Prozesslösung

Über gute Erfahrungen in Sachen Baugruppen-Coating mit Asymtek-Systemen kam man auf den Jet-Dispenser von Asymtek, der von Smarttec betreut wird. Der Underfiller, ein Epoxy-Kleber von Henkel Loctite, musste speziell auf den sehr kleinen Abstand zwischen Bauteil und Leiterplatte abgestimmt werden. Schließlich sollte der Kapillareffekt sicher zum Tragen kommen können. Der normale Abstand von rund 20 µm – gegenüber Standard-BGAs mit 100 µm – war einfach zu gering. Zudem traten Flussmittelreste auf, die einen Underfill unsicher machen konnten. „Das Flussmittelproblem wurde mit einer speziellen Formulierung von Smarttec mit einer Cobar-Paste gelöst,“ erläutert Thomas Helmer. „Das andere Problem war dieser viel zu geringe Abstand zwischen Bauteil und Leiterplatte.“

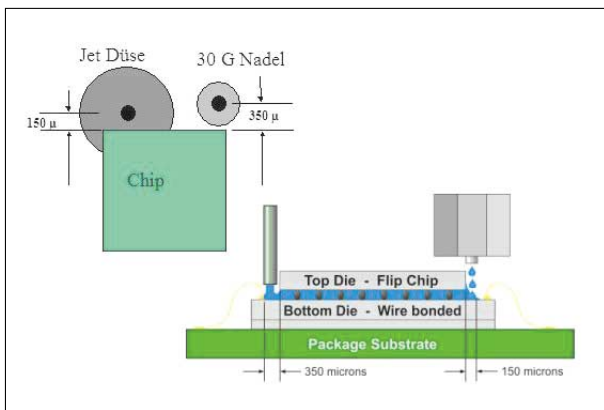


Bild 2: Jet- und Nadel-Dispensen im Vergleich, wenn es um engste Bauteildichte geht

Bei der Leiterplatte hat sich der Hersteller etwas einfallen lassen: Er lässt den Lötstopplack weg und fräht Teile der Oberfläche weg, so dass am Ende Säulen unter dem Bauteil übrig bleiben, die als Abstandhalter fungieren. So kommen die Ingolstädter am Ende auf die unbedingt für diesen Prozess notwendigen 80 µm.

„Ob der Prozess korrekt verläuft oder nicht, das sehen wir direkt beim Applikationsprozess,“ erläutert Carmen Löffler (Bild 1). „Wir jetten den Underfiller in L-Form an zwei Seiten des Bauteils und schauen, dass er an der jeweils gegenüberliegenden Seite heraustritt. Das gibt uns ein gewisse Sicherheit, ob der Underfiller auch korrekt verlaufen ist.“

„Die zyklisch einsetzbare Massenwaage, die im Dispenser von Asymtek integriert ist, gibt – zusätzlich zur Sichtkontrolle – Auskunft darüber, ob auch das richtige Volumen appliziert wird,“ fügt Uwe Geisler (Bild 1), Smarttec, hinzu. „Beide Kontrollmöglichkeiten sollten für diesen Prozess eigentlich ausreichen. Denn der Vorteil des Jet-Dispensens-Verfahrens, bei dem volumetrisch dosiert wird, sorgt zusätzlich für eine hohe Reproduzierbarkeit im Gegensatz zu anderen Verfahren, die die Durchflussmenge dosieren.“

Natürlich hat man sich in Ingolstadt erst einmal an den Umgang mit Underfiller gewöhnen müssen. Das Material muss bei mindestens -40 °C gelagert werden. Bei höheren Temperaturen taut das Material auf, beginnt allmählich chemisch zu reagieren und muss sanft erwärmt werden. Die Topfzeit beträgt maximal 8 Stunden.

Die Leiterplatte wird mit Heißluft von unten im Dispenser auf 110 °C vorgewärmt. Unmittelbar nach dem Dispensen wird der Underfiller bei 140 °C angehärtet. Den „Rest“ bekommt er bei einem anschließenden Reflow-Prozess.

Jet-Dispensen als Ausweg

„Wir hätten mit einem Standard-Dispenssystem

dieses Problem auch deshalb nie korrekt lösen können, weil für eine Nadel einfach kein Platz ist (Bild 2),“ erläutert Michael Klepzig. „So jetten wir das Material einfach auf die zu applizierenden Bereiche, berührungsfrei und hochgenau.“

„Nicht unerwähnt sollte aber auch bleiben, dass wir das Projekt Jet-Dispensen innerhalb von zwei Wochen unter hohem

KOMPAKT

Ursprünglich für das kontaktlose und schnelle Aufbringen von SMD-Kleber entwickelt, hat sich das Jet-Dispensen inzwischen auch bei anderen Applikationen als äußerst attraktiv und wirtschaftlich erwiesen – z. B. wenn es um das Applizieren von Underfill auf Leiterplatten geht, wo auf Grund enger Platzverhältnisse Dispensernadeln kaum noch eine Chance haben, das Problem zu lösen.



Bild 3: Asymtek Dispenser 1020

Zeitdruck abwickeln konnten, mit Unterstützung durch Smarttec und das Applikationszentrum von Nordson-Asymtek in Maastricht,“ fügt Helmer hinzu.

„Zudem konnte Smarttec bei diesem Projekt, bei dem wir einfach keinen Etat einplanen konnten, einen günstigen Mietkaufvertrag anbieten, den Smarttec in Zusammenarbeit mit der HVB im Programm hat.“

Smarttec / Asymtek Kennz. 406

Fax +49/61 03/3 01 27 10
www.smarttec.de