

1. baden-württembergische Anwendertreffen von Asscon

Lötfehler reduzieren

Hüttinger Elektronik in Freiburg war Gastgeber des 1. baden-württembergischen Anwendertreffens von Asscon, bei dem nicht nur über die neuesten Entwicklungen im Hause Asscon informiert wurde, sondern auch aktuelle lötechnische Fragen, speziell unter oxidationsfreien Lötbedingungen, diskutiert wurden.



Bild 1: Gut besucht – das 1. BW-Anwendertreffen von Asscon bei Hüttinger in Freiburg



Bild 2: Das Firmengebäude der Hüttinger Elektronik

Wer Flachbildschirme, Halbleiter, Flugzeugturbinen oder Automobile herstellt, vertraut auf die Prozesskompetenz von Hüttinger Elektronik, deren Geschäftsfelder die Plasmaanregung, Induktionserwärmung und die CO₂-Laser-Technik ist. Seit der Gründung durch Fritz Hüttinger 1923 hat sich das Unternehmen zum anerkannten Unternehmen z. B. für die Beschichtung von Flachbildschirm entwickelt.

Im Bereich Elektronikfertigung werden pro Jahr 180 000 Flachbaugruppen im Zweischichtbetrieb hergestellt. Über zwei SMT-Linien, die mit Asscon-Dampfphasenlötanlagen ausgerüstet sind, werden diese Baugruppen gefertigt. Wichtig für Hüttinger

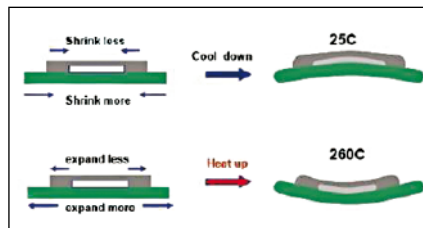


Bild 3: Eine Verwölbung tritt sowohl beim Erwärmen als auch beim Abkühlen auf

ger war und ist die Flexibilität dieser Lötssysteme unter Berücksichtigung der verschiedenartigsten SMT-Schaltungen. Hüttinger setzt die Dampfphasentechnologie von Asscon bereits seit Jahren erfolgreich in der Fertigung ein.

Erfolgreiches Anwendertreffen

Über 40 Teilnehmer aus dem Großraum Freiburg (Bild 1) hatten sich bei Hüttinger Elektronik (Bild 2) eingefunden, um zum Thema Lötfehlerreduktion beim Reflow-

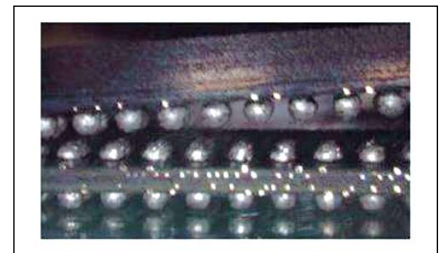


Bild 4: Extreme, irreparable Verwölbung

löten Erfahrungen auszutauschen und neue Erkenntnisse zu gewinnen. Was kommt in Zukunft auf uns zu? Autohersteller fordern mittlerweile fünf Jahre Garantie. Das heißt eine Wertschöpfung mit langlebigen, dauerhaften Produkte ist immer mehr gefragt. Auch deshalb muss die Reduktion von Lötfehlern in Zukunft noch stärker in der Elektronikfertigung berücksichtigt werden. Claus Zabel, Geschäftsführer von Asscon, berichtete einerseits von Neuerungen im

AUTOR
 Uwe Filor, Fima,
 u.filor@electronic-machines.com

Hause Asscon, sensibilisierte andererseits aber auch die Anwender für das Thema Lötfehlerreduktion.

Verwölbungen

Warpage (Verwölbung) entsteht durch unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten der verwendeten Materialien in Bauteilen und Leiterplatten. Dieser Effekt wird sich durch die aktuellen Trends zu immer komplexeren Produkten noch verstärken. Eine Verwölbung tritt so-

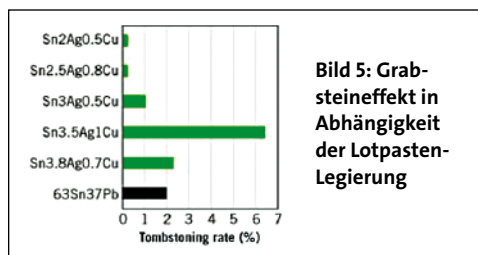


Bild 5: Grabsteineffekt in Abhängigkeit der Lotpasten-Legierung

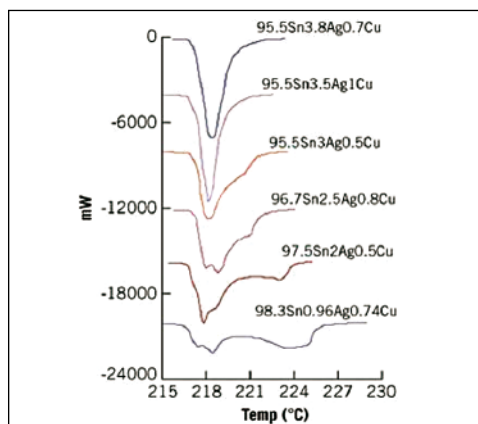


Bild 6: Analyse der Schmelzbereiche von SAC-Löten

wohl beim Erwärmen als auch beim Abkühlen auf (Bild 3). Unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten unterschiedlicher Materialien führen vergleichbar mit der Funktionsweise von Bimetallen zu geometrischen Veränderungen und vor allem hohen internen mechanischen Spannungen. Es können sowohl reparable als auch irreparable Fehler auftreten. Zu den reparablen Fehlern zählen z.B. offene Lötstellen oder Brücken. Als irreparable Fehler sind Risse in Leiterbahnen, an Lötstellen (Bild 4) oder Abrisse von Bonddrähten möglich.

Zur Vermeidung oder Reduzierung von Verwölbungen können Linearprofile oder stark geglättete Sattelprofile gefahren werden. Dabei ist besonders auf ein geringes ΔT zu achten, um auftretende mechanische Spannungen innerhalb der Bauteile zu minimieren.

Die Dampfphasen-Löttechnik erweist sich in diesem Zusammenhang als besonders vorteilhaft,

da der beim Kondensationslöten entstehende Flüssigkeitsfilm eine optimale Energieverteilung auf der Baugruppe sicherstellt. Da sich die Lötstelle beim Abkühlen bereits im Solidus befindet, sollten die Abkühlgradienten keinesfalls größer sein, als die Aufheizgradienten. Sonst können nicht erklärbare Lötfehler auftreten.

Der Grabsteineffekt

Je nach verwendeter Lotpastenlegierung kann ein Grabsteinverhalten (Tombstoning) auftreten, das durch falsches Pad-Design, ungleichen Lotpastenauftrag, nicht reduzierte Schablonendicke oder ungleiche Metallisierung der Bauteile beschleunigt wird. Ein Aspekt, der wenig berücksichtigt wird, ist aber die Zusammensetzung der Lotlegierung selbst.

Gibt es einen Einfluss der Legierung auf das Grabsteinverhalten? Aufschluss hierüber gibt ein Test, dessen Ergebnisse von Asscon vorgestellt wurden. Um den Einfluss einer Legierung auf die Grabsteinrate zu prüfen wurden jeweils 10 Testboards mit je 100 Bauteilen und unterschiedlichen Legierungen getestet. Als Referenz dient eine seit Jahren bekannte Zinn-Blei-Legierung.

Im Ergebnis sind signifikante Unterschiede bei den Fehlerraten festzustellen. Ein hoher Silberanteil verbunden mit einem hohen Kupferanteil führt zu drastisch erhöhten Fehlerraten (Bild 5).

Mittels DSC (Differential Scanning Calorimetry)-Methode wurden die Legierungen hinsichtlich ihres Schmelzverhaltens überprüft. Auffällig ist, dass Legierungen die einen sehr engen Schmelzbereich haben, zu hohen Fehlerraten neigen. Pasten mit einem weiten Schmelzbereich bewirken ein langsames Ansteigen der Benetzungskraft. Dies führt zu einem Ausgleichen der Benetzungskräfte auf beiden Bauteilseiten und reduziert so merklich die Grabsteinbildung.

Die Legierungen im Bild 6 zeigen oben ein Lot (95,5Sn3,8Ag0,7Cu) mit einem definierten Schmelzpunkt von 218 °C, die Legierung im Diagramm ganz unten (98,3Sn0,96Ag0,74Cu) zeigt dagegen einen Schmelzbereich, der bei 218 °C anfängt und bei circa 225 °C aufhört. Es zeigt sich, dass ein niedriger Ag- und Cu-Anteil in SAC-Legierungen zur Reduzierung des Tombstonings führt.

 **infoDIRECT** 417pr0409
www.productronic.de
 ► Link zu Hüttinger Elektronik
 ► Link zu Asscon