

Im Härtetest

Robuste Thermotransferetiketten

Identco hat eine einzigartige Polyimidfolienbeschichtung und ein Thermotransfer-Farbband entwickelt, das mehreren chemischen Reinigungszyklen in der Elektronikfertigung standhält und seine Funktion ohne vorherige Hitzebehandlung erfüllt. Intensive Tests in härtesten Produktionsumgebungen haben gezeigt, dass TT433 das einzige Material ist, das bei hoher Klebkraft die maschinelle Lesbarkeit des Aufdrucks beständig beibehält. *Autor: Heimke Böger*

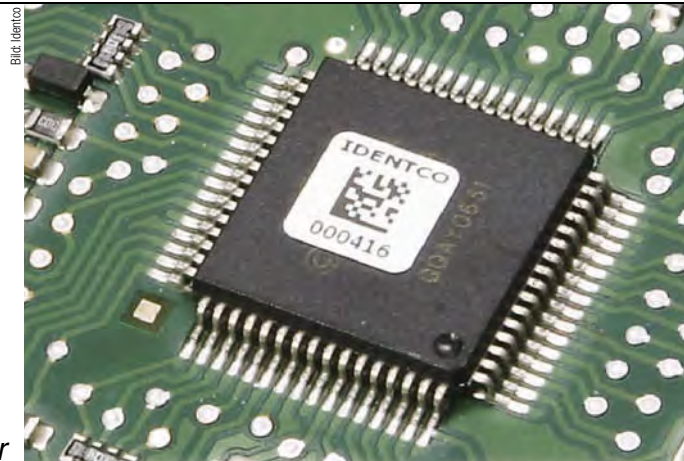


Bild 1: TT433-Etikett auf einem PLCC.

Thermotransferetiketten für die Produktkennzeichnung sind in der Leiterplattenfertigung unverzichtbar. In der Regel werden die Etiketten aus Polyimid hergestellt. Sie müssen Temperaturen von mehr als 200 °C und vielen Reinigungszyklen mit aggressiven Chemikalien stand halten, ohne Klebkraft einzubüßen oder die Lesbarkeit zu mindern. Leiterplatten, die in der Medizin, Luft- und Raumfahrtindustrie oder in militärischen Anwendungen eingesetzt werden, dürfen darüber hinaus keinerlei Verunreinigungen und Rückstände vom bleifreien Lötens aufweisen.

Aufgrund der jüngsten Fortschritte bei Reinigungschemikalien konnten Produkte entwickelt werden, die die Anforderungen an Rückstandsfreiheit erfüllen. Für die bislang bekannten Thermotransferprodukte sind diese jedoch zu aggressiv. Erschwerend kommt hinzu, dass viele besonders anspruchsvolle Anwendungen absolute Rückstandsfreiheit in jeder Fertigungsphase verlangen. Das bedeutet, dass Leiterplatten nach ihrer Kennzeichnung intensive Reinigungszyklen durchlaufen und es sichergestellt sein muss, dass diese die Lesbarkeit des Etikettes nicht beeinträchtigen.

Fehlende, beschädigte oder unlesbare Etiketten verursachen Probleme bei der Rückverfolgbarkeit, Prüfung und Qualitätskontrolle und führen zu unnötigem Ausschuss und erhöhtem Zeitaufwand. Nacharbeiten an nicht gekennzeichneten Leiterplatten lassen zudem die Fertigungskosten steigen. Eine altbekannte Lösung ist, die bedruckten Etiketten mit einer zusätzlichen, wieder ablösbaren Polyimid-Schutzfolie zu versehen, was einen zusätzlichen Arbeitsschritt, Materialeinsatz und Kosten bedeutet.

Anforderungen

Um eine tragfähige Lösung zu entwickeln, ist Identco Partnerschaften mit einem Hersteller hochwertiger Haftmaterialien, einem Produzenten von Reinigungschemikalien und einem

globalen EMS-Dienstleister eingegangen. Das neuartige Thermotransferprodukt musste ohne Wärmebehandlung aggressiven Reinigungsmitteln der Waschvorgänge ebenso widerstehen wie den später folgenden Zyklen bei Inline-Reinigungsanlagen, beim Wellenlöten und beim Reflowlöten. In jedem Arbeitsgang waren definitionsgemäß drei Kriterien zu erfüllen:

- kein Ausbleichen des Etikettenaufdrucks,
- uneingeschränkte Lesbarkeit durch Barcodescanner sowie
- kein Klebkraftverlust.

Lösungsmöglichkeiten

Zunächst wurden verschiedene Kombinationen von Klebstoffen, Polyimidfolien, Oberflächenbeschichtungen und Farbbändern in zahlreichen Chemikalien getestet. Beruhend auf ersten Ergebnissen wurde mit TT433 ein neuartiges Material in Verbindung mit einem noch effizienteren Thermotransferband entwickelt. Das Material wurde mit vier unterschiedlichen Fluiden getestet, um die Fertigung in verschiedenen SMD-Linien nachzubilden: in einem NoClean-Flussmittel, in einer wässrigen Lösung, in einer halb-wässrigen Lösung und in Toluol. Die bedruckten TT433-Etiketten wurden ohne Vorbehandlung 30 Minuten lang dem Fluid ausgesetzt.

Nach ersten erfolgreichen Versuchen wurden die neuen Etiketten an drei Standorten eines globalen EMS-Dienstleisters einer 10-monatigen Vergleichsuntersuchung unterzogen. Die Etiketten

Bild 2: Typische Schädigungen durch Klebkraftverlust.

Bild 3: Im Durchschnitt lösten sich drei von fünf Etikettentypen vollständig von der Leiterplatte. Bei den anderen beiden Etiketten wurde ein signifikantes Ablösen an den Rändern festgestellt.

Bild 4: Alle fünf TT433-Etiketten hafteten fest und zeigten kein Ablösen.



Bilder: Identco

3 Evaluation Matrix				
	Eval A	Eval B	Eval C	Eval D
	Qty - Specs IDENTCO TT433 Specs Competitor Label	Qty - Specs IDENTCO TT433 Specs Competitor Label	Qty - Specs IDENTCO TT433 Specs Competitor Label	Qty - Specs IDENTCO TT433 Specs Competitor Label
	Soak in Flux (R1020) (30 min)	Soak in Kylene (Brick 10-12%)	Soak in Toluene (30 min)	Soak in Toluene (30 min)
Eval Method	SMT Reflow (5 cycle)	SMT Reflow (5 cycle)	SMT Reflow (5 cycle)	SMT Reflow (5 cycle)
	AquaScreen Kylene Washing (5 cycle)	AquaScreen Kylene Washing (5 cycle)	AquaScreen Kylene Washing (5 cycle)	AquaScreen Kylene Washing (5 cycle)
	Wave soldering (2 cycle)	Wave soldering (2 cycle)	Wave soldering (2 cycle)	Wave soldering (2 cycle)
	AquaScreen Kylene Washing (2 cycle)	AquaScreen Kylene Washing (2 cycle)	AquaScreen Kylene Washing (2 cycle)	AquaScreen Kylene Washing (2 cycle)
Results	TT433: 0 Competitor: 0	TT433: 0 Competitor: 0	TT433: 0 Competitor: 1 smudged Smudged after wash	TT433: 0 Competitor: 1 smudged

4 Adhesive Wash Test					
	Cycle 1	2	3	4	5
Item	Stick on PCB	Peel and stick	Peel and stick	Peel and stick	Peel and stick
Eval Method	SMT Reflow	SMT Reflow	SMT Reflow	SMT Reflow	SMT Reflow
Qty - Specs IDENTCO TT433 Specs Competitor Label	Washing	Washing	Washing	Washing	Washing
Results	TT433: 0/5 Competitor: 0/5	TT433: 0/5 Competitor: 0/5	TT433: 0/5 Competitor: 0/5	TT433: 0/5 Competitor: 0/5	TT433: 0/5 Competitor: 3/5 Missing after wash

wurden auf einer FR4-Standardplatine neben anderen auf dem Markt verfügbaren temperaturfesten Thermotransferetiketten platziert. Auf allen Etiketten wurden der Etikettentyp, der Farbbandtyp und Muster-Barcodes aufgedruckt, um in der Versuchsreihe die Druckqualität, Haltbarkeit und Klebkraft zu beurteilen.

Die Testreihe

In einer umfassenden Testreihe von Reinigungszyklen und Hitzebehandlungen wurden die Arbeitsgänge bei der Leiterplattenfertigung nachgebildet. Erstes Versuchsziel war herauszufinden, ob die TT433-Etiketten einem chemischen Reinigungszyklus ohne vorherige Hitzebehandlung dauerhaft widerstehen können. Vor der Entwicklung des neuartigen Thermotransfermaterials war diese Vorreinigung Hauptursache für Etiketten-Fehlfunktionen.

In allen Versuchsreihen zeigte sich, dass die bisher verfügbaren Etiketten die Klebkraftprüfung nicht bestanden haben. Im Durchschnitt lösten sich drei von fünf Etikettentypen vollständig von der Leiterplatte. Bei den anderen beiden Etiketten wurde ein signifikantes Ablösen an den Rändern festgestellt. Alle fünf TT433-Etiketten hafteten fest und zeigten kein Ablösen.

Ergebnisse der Testreihe

Anschließend wurden die Leiterplatten in einer SMT-Linie mehreren Durchläufen im Reflowofen mit einer Peaktemperatur von 238 °C und einer Verweilzeit von 117 s ausgesetzt. Die mittlere Time-to-Peak betrug 4:38 Minuten.

Anschließend wurde ein chemischer Reinigungszyklus in Inline- und Batch-Reinigungsanlagen durchgeführt. Wegen der aggressiven Natur der neueren Reinigungsmittel waren gerade die Waschzyklen entscheidend für das Testergebnis. Das Wellenlöten wurde in zwei Zyklen bei einer Maximaltemperatur zwischen 125 °C (Top) und 145 °C (Bottom) durchgeführt. Die Temperatur des Lötbadet betrug 265 °C.

In drei der vier Versuchsreihen war der Aufdruck auf den Vergleichsmaterialien verschmiert oder vollständig abgewaschen. Nur der Aufdruck auf dem Produkt auf TT433-Basis widerstand den intensiven Reinigungszyklen und Hitzebehandlungen dauerhaft.

Ergebnisse mit Harzfarbband

Das TT433-Material wurde in Verbindung mit dem TTRR-CR-Harzfarbband in 11 separaten Testzyklen untersucht und hat die Tests in allen Fällen erfolgreich bestanden. Im Anschluss an die Versuchsreihen wurde das neue Produkt sechs Monate lang unter realen Fertigungsbedingungen parallel zu den marktführenden Materialien eingesetzt. Die TT433-Etiketten haben nicht nur besser als die Vergleichsetiketten abgeschnitten, sondern haben sich darüber hinaus als absolut gleichwertig mit Thermotransferetiketten mit zusätzlicher Polyimid-Schutzfolie erwiesen.

Weiter wurden die TT433-Etiketten bei mindestens fünf weiteren Auftragsfertignern mit ähnlichen Resultaten getestet. Erhebliche Kosteneinsparungen konnten erzielt werden, weil nur ein einziges Material zum Einsatz kam, bei dem auf zusätzliche Polyimidfolien verzichtet werden konnte. Der resultierende rationellere Fertigungsprozess bedeutete Zeitgewinn. Das Ersetzen verloren gegangener Etiketten entfiel ebenso wie die Nacharbeiten an nicht gekennzeichneten Leiterplatten. Für die Mehrzahl der Produktionsläufe stellte sich eine Zeiteinsparung von rund 2000 Stunden heraus. ■



Die Autorin: Heimke Böger, Sales Director Europe, Identco Europe GmbH.

Auf einen Blick

Robusteste Thermotransferetiketten

Eine von Identco durchgeführte Testreihe zeigt, dass das getestete TT433-Material auch den aggressiveren Reinigungschemikalien, die in Inline-Reinigungsanlagen für Bleifrei-Lötprozesse eingesetzt werden müssen, Stand halten kann. Darüber hinaus erfüllt es auch ohne vorherige Hitzebehandlung und ohne zusätzliche Polyimid-Schutzfolien seine Funktion. Die Kombination aus TT433-Polyimid und TTRR-CR-Thermotransferband ist in der Lage, einem chemischen Inline-Reinigungszyklus vor oder nach dem Lötprozess ohne Verlust an Druckqualität und Klebkraft zu widerstehen.

i infoDIREKT www.all-electronics.de

429pr0412



RSF Elektronik

RELIABLE. SOPHISTICATED. FLEXIBLE.

Offene Längenmess-Systeme mit integrierter Anbaukontrolle.

- problemloser Anbau ohne zusätzlichem Prüfgerät
- die Qualität der Abtastsignale wird über 3-farbige LEDs direkt am Gerät angezeigt
- permanente Kontrolle der Abtastsignale über die gesamte Messlänge
- Funktionskontrolle des Referenzimpulses
- zwei voneinander getrennte Schaltsignale für individuelle Sonderfunktionen *
- Referenzmarkenposition kundenseitig wählbar, ein Schaltsignal für individuelle Sonderfunktionen *

* variantenabhängig



Für ausführliche Informationen rufen Sie uns einfach an oder besuchen Sie uns im Internet

RSFElektronik Ges.m.b.H. ✉ A-5121 Tarsdorf • ☎ +43 (06278) 8192-0 • e-mail: info@rsf.at • www.rsf.at