Januar/Februar/März 1/2017 Jahrgang 11

electronic fab

Fachzeitschrift für Elektronik-Produktion

Funktionelle SMD-Schablonen für den Lotpastendruck

Becktronic, Seite 22

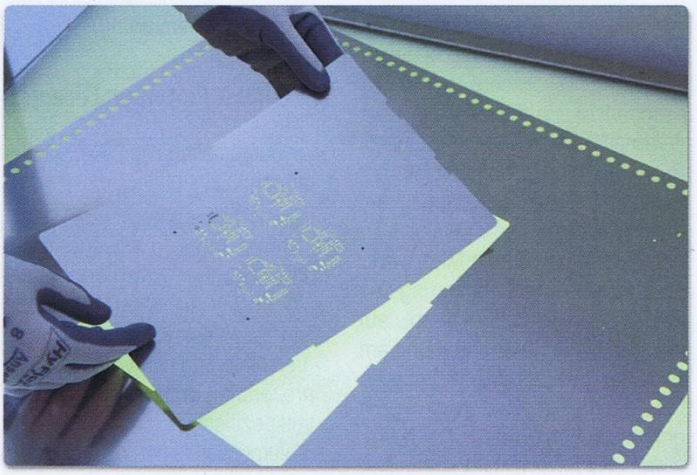
beam-Verlag GmbH, Krummbogen 14, 35039 Marburg
PSdg 18386, Deutsche Post AG, Entgelt bezahlt
18386#0147 7#1/2017

198

Firma
Pressebüro Gebhardt-Seele
Herr Greipel
Kathrin Beck
Leonrodstr. 68
80636 München

A 90463

Elektropolierte SMD-Schablone mit Silizium-Nanobeschichtung



Mit der zunehmenden Miniaturisierung von Elektronikbauteilen werden auch die Aperturen in den SMD-Schablonen immer feiner. Beim Druckprozess müssen die Öffnungen daher scharfkantig und die Oberfläche antihaftbeschichtet sein. Bilder: Photocad GmbH & Co. KG

Mit der zunehmenden Miniaturisierung von Elektronikbauteilen werden auch die Anforderungen für die Hersteller von SMD-Schablonen immer größer: Damit kleinste Bauteile exakt und zuverlässig auf der Leiterplatte angebracht werden können, müssen die Schablonen sowohl eine gute Konturenschärfe in den Aperturen als auch eine Anti-Haft-Wirkung aufweisen. Nur so kann man das Auslöseverhalten der Lotpaste verbessern und Lötfehler vermeiden.

„Die Oberflächen- und die Kratzfestigkeit beispielsweise werden durch die nanoveredelten Schablonen soweit verbessert, dass eine mechanische Beanspruchung, wie sie durch normale Nutzung auftritt, so gut wie keine Auswirkungen mehr zeigt", so Axel Meyer, Vertriebs- und Marketingleiter der Photocad GmbH & Co. KG.

Um selbst bei hochkomplexen Baugruppen und einer großen Anzahl von Druckzyklen höchste Qualitätsansprüche erfüllen zu können, hat die Photocad GmbH eigens die Produktlinie Performance entwickelt. Bei der Herstellung werden diese SMD-Schablonen nicht nur automatisch nach genau definierten Parametern elektropoliert, was zu einem besonders sauberen Druckergebnis führt, sondern auch mit einer speziellen Silizium-Nanobeschichtung versehen. Diese senkt die Verschmutzungsneigung und sorgt so für einen geringeren Reinigungsaufwand sowie für eine große Zuverlässigkeit auch bei längeren Druckzyklen. Da die Beschichtung chemikalienbeständig und somit langanhaftend ist, erhöht sich die Standzeit der Schablone deutlich.

Vorteile von Performance-Schablonen

„Bei Elektronikprodukten gemäß IPC-A-610 Klasse 2 und 3 – also bei Industrie- und Kommunikations- sowie Hochleistungselektronik – werden in der Regel besondere Anforderungen an die Qualität der Lötverbindungen gestellt", erklärt Axel Meyer, Leiter Vertrieb und Marketing bei Photocad. „Um diese zu erfüllen, ist der Einsatz von Performance-Schablonen sinnvoll, da sie unter anderem für ein besseres Auslöseverhalten und einen sauberen Druck sorgen." Die SMD-Schablonen werden zu diesem Zweck nach genau definierten Parametern elektropoliert. Das nach DIN EN ISO 9001 zertifizierte Verfahren hat gegenüber der manuellen Polierung den Vorteil, dass die Ergebnisse mit hoher Genauigkeit reproduzierbar und Fehler so ausgeschlossen sind.

Dabei wird durch anodische Auflösung eine dünne Schicht von der Werkstoffoberfläche abgetragen. Verunreinigungen, Staub- oder Schmutzpartikel, selbst Mikrorisse, Gefügestörungen und lokal auftretende Spannungen lassen sich so beseitigen.

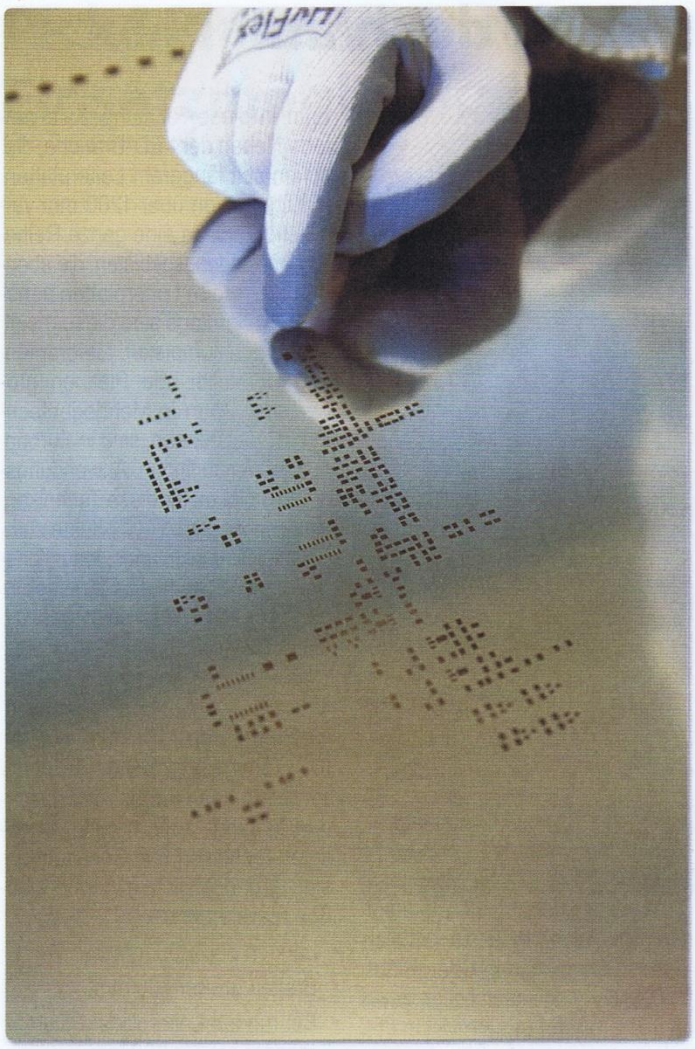
Da die Bearbeitung nur im Mikrobereich wirkt und ohne mechanische oder thermische Belastung ausgeführt wird, bleiben Formen und Makrostrukturen der Schablone erhalten. Die Oberfläche wird dadurch in einem einzigen Arbeitsgang metallisch rein und geschlossen, die Aperturen werden geglättet und selbst feinste Grate entfernt, sodass sich die Lotpaste besser herauslöst und Brückenbildungen nicht mehr auftreten. Insbesondere bei sehr kleinen Pad-Öffnungen wird so eine deutliche Verbesserung des Druckverhaltens erreicht.

Geringere Verschmutzungsneigung durch Nano-Silizium

Um die polierte Oberfläche zudem mit einem Anti-Haft-Effekt zu versehen, wird jede Schablone mit einer speziellen Beschichtung veredelt: „Druckschablonen mit Nanobeschichtung weisen im Vergleich zu anderen Schablonentypen eine wesentlich geringere Verschmutzungsneigung auf", erläutert Meyer. „Deshalb lassen sich feinere Schablonenstrukturen über eine größere Anzahl an Druckvorgängen stabil und prozesssicher drucken, ohne die Schablone reinigen zu müssen."

Dennoch verschmutzen auch nanoveredelte SMD-Schablonen während der Produktion mit Lotpastenresten und müssen letztlich mit dafür zugelassenen Chemikalien gereinigt werden. Die Beschichtung der Schablone darf man dabei nicht beschädigen, da sie sonst unwirksam ist und erneuert werden muss. Herkömmliche Nano-

Um selbst bei hochkomplexen Baugruppen und einer großen Anzahl von Druckzyklen höchste Qualitätsansprüche erfüllen zu können, hat die Photocad eigens die Produktlinie Performance entwickelt



Bei der Herstellung werden die SMD-Schablonen nicht nur automatisch nach genau definierten Parametern elektropoliert, was zu einem besonders sauberen Druckergebnis führt, sondern auch mit einer speziellen Silizium-Nanobeschichtung versehen

beschichtungen auf Silikon- oder Polymerbasis sind jedoch in der Regel nicht chemikalienbeständig und lösen sich durch diese Reinigungsmittel von der Schablone ab.

Photocad setzt daher bei den Performance-Schablonen chemikalienbeständiges Nano-Silizium ein: „Dafür wird die elektropolierte Schablone zunächst einem mehrstufigen Reinigungsprozess unterzogen, bei dem die Oberfläche der Schablone für das Auftragen der Nanobeschichtung vorbereitet wird", so Meyer. Das eigentliche Beschichten erfolgt dann wie das Elektropolieren nach DIN EN ISO 9001 in einem automatischen Verfahren gemäß vorgegebenen Parametern.

Dazu wird in einer speziellen Anlage eine feine Schicht Silizium flächendeckend auf die Schablone aufgesprüht. Beim Aushärten versiegelt die Schicht winzige Zwischenräume und gleicht kleinste Unebenheiten aus. Da sich die Nanoteilchen direkt mit dem Material verbinden, ist diese Beschichtung extrem abriebfest sowie chemisch belastbar. „Die Oberflächen- und die Kratzfestigkeit beispielsweise werden soweit verbessert, dass eine mechanische Beanspruchung, wie sie bei normaler Nutzung auftritt, so gut wie keine Auswirkungen mehr zeigt", erklärt Meyer.

Für Pastendruck bei QFN-Bauteilen geeignet

Die Veredelung ist zudem sehr hitze- und frostbeständig, UV-stabil sowie in ausgehärtetem Zustand völlig unschädlich, hautneutral und unbedenklich. Durch die dauerhaft adhäsionsmindernde Wirkung des Nano-Siliziums, die verhindert, dass Lotpaste an der Schablone und in ihren Öffnungen haften bleibt, entsteht ein präzises Druckbild mit klar definierten Konturen. Die Prozesssicherheit ist dabei über eine wesentlich höhere Zahl an Druckvorgängen gegeben als bei Schablonen, die nicht beschichtet sind oder deren Veredelung sich durch Reinigungsvorgänge ablöst. Die Standzeit der Performance-Modelle ist somit deutlich verlängert.

Aufgrund dieser Eigenschaften eignen sich Hochleistungsschablonen besonders gut für Baugruppen, die sehr komplex sind, sowie generell für Anwendungen mit einer hohen Anzahl von Druckzyklen. Sie können beispielsweise auch als Stufenschablonen mit Mischungen von feinen Bauteilgrößen wie 01005 oder 0201 und größeren Komponenten wie Steckern oder Leistungsbauteilen eingesetzt werden. „Auch für den schwierigen Pastendruck bei QFN-Bauteilen, die mittels Micro-Leadframe-Technologie aufgebaut sind, sowie bei µBGA mit einem Raster von 400 µm und einer Padgröße ab 250 µm sind sie sinnvoll", so Meyer.

Um die für diese Einsatzgebiete notwendige hohe Qualität zu gewährleisten, werden die Modelle der Performance-Produktlinie zum Schluss dem sogenannten Stencil-Check unterzogen. Dabei tastet man die Schablone mit einem hochauflösenden Scanner ab und vergleicht das Ergebnis mit den Produktionsdaten. So werden etwaige Fehler sichtbar und können entsprechend korrigiert werden. „Das bloße Auge kann selbst auf einem Lichttisch unmöglich alle Durchbrüche erfassen, sodass Fehler leicht unentdeckt bleiben beziehungsweise erst beim Kunden in der Produktion auffallen", erläutert Meyer.

▶ *Photocad GmbH & Co. KG*
www.photocad.de

Im Gegensatz zur unbehandelten Schablone (oben) sorgt die Silizium-Nanobeschichtung der Performance-Schablone (unten) dafür, dass die Lotpaste nicht auf der Schablone und in den Aperturen kleben bleibt. So entsteht ein präzises Druckbild mit klar definierten Konturen