Neues Verfahren zur Beseitigung von Laserbearbeitungsspuren

Von Andreas Hake, Berlin

PLUS

1 Einleitung

Neue Fertigungsmethoden und Applikationen in der Elektronikfertigung erfordern auch verbesserte Reinigungstechniken. In der Vergangenheit wurden neue Reinigungsverfahren entwickelt, die gesteigerten Ansprüchen genügen.

Bei neuen Laserbearbeitungsverfahren, die zum Bohren von Leiterplatten, Freischneiden von Kontaktierungsflächen oder Strukturieren von Oberflächenschichten eingesetzt werden, entstehen die so genannten Laserschmauchspuren, die vor einer weiteren Bearbeitung der Oberfläche entfernt werden müssen.

Zur Lösung dieser Probleme ist ein Hochdruck-Wasserstrahl System namens *SPOX®-HPFB*, ein kleines, kompaktes Reinigungsaggregat entwickelt worden, dass in bestehende Bearbeitungsprozesse ohne besondere Platz- oder Betriebsmittelanforderungen eingebracht werden oder auch zur Nutzenreinigung als separates Aggregat aufgestellt werden kann.

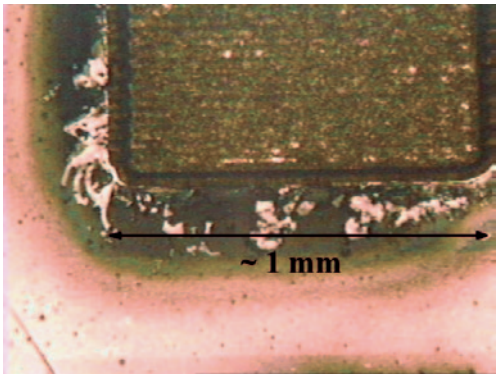
2 Anwendungsgebiete

Das Hochdruck-Wasserstrahl System *SPOX®-HPFB* ist für verschiedene Reinigungsaufgaben im Durchlauf „Rolle zu Rolle“ oder zur Einzelnutzenreinigung konzipiert.

Im Bereich der Reinigung von flexiblen oder starren Leiterplatten sind typische Einsatzmöglichkeiten für das System:

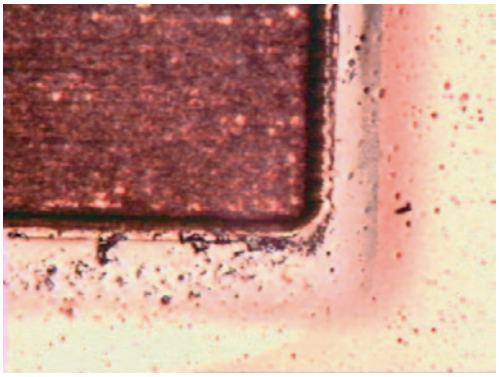
2.1 Entfernung von Laserschmauchspuren auf Kontaktierungsflächen

Bei Laminaten von Kupfer- und Polymerfolien werden die Kontaktierungsflächen in den meisten Fällen mit Hilfe von Lasern frei geschnitten. Nach der Laserbearbeitung bleiben jedoch sowohl auf der Polymeroberfläche wie auch auf der frei geschnittenen Kupferoberfläche Schmauchspuren des verdampften Polymers zurück, die eine Weiterverarbeitung wie z. B. eine Verzinnung, Löten oder Bonden beeinträchtigen.



Schmauchspuren auf Kupfer/PI-Laminat nach der Laserbearbeitung

Durch den Einsatz eines Hochdruckwasserstrahls mit einem Druck von ca. 80 bar kann ohne Schädigung des Substrates die Oberfläche so abgereinigt werden, dass zwar die Schmauchspuren entfernt, jedoch die Verbindung des Laminates nicht zerstört wird.

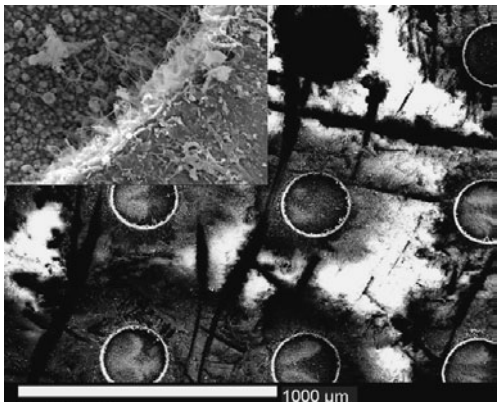


Freigeschnittene Kontaktfläche nach der SPOX®-HPFB Reinigung

2.2 Reinigung von Laserbohrungen

Aufgrund der kleiner werdenden Strukturen sind heute mechanische Bohrer zur Bearbeitung in der Leiterplattenfertigung nicht mehr immer einsetz-

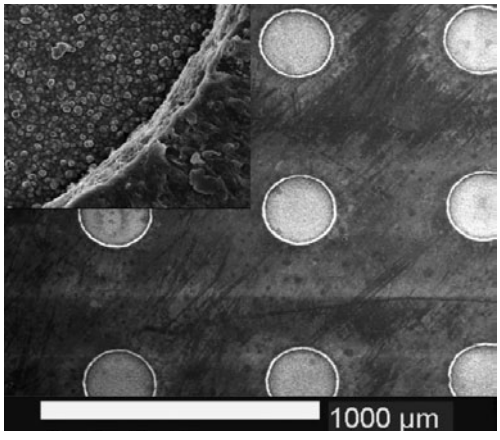
bar und es wird häufig auf die präzisere und schnellere Laserbohrtechnik zurückgegriffen.



Laserbohrungen auf Substrat vor einer Reinigung (Detail Bohrlochkante links oben)

Aufgrund der thermischen Einwirkung auf das Substrat beim Laserbohren wird jedoch eine anschließende Reinigung der Oberfläche und der Bohrung von Schmauchspuren, dem so genannten „debrise“ notwendig. Hierbei hat sich die Hochdruck-Wasserstrahltechnik als einfache und wirksame Reinigungsmethode erwiesen.

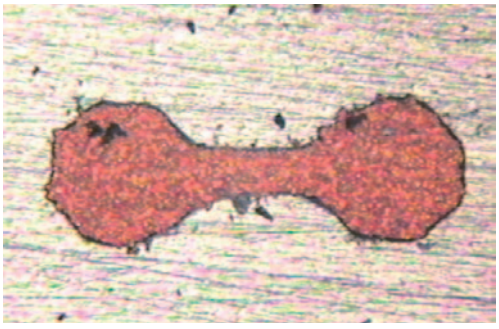
Mit Hilfe der Spezialdüsen im *SPOX®-HPFB* System können in kurzer Zeit größere Nutzenbreiten von Schmauchspuren und anderen Reststoffen befreit werden.



Laserbohrungen nach SPOX®-HPFB Reinigung (Detail Bohrlochkante links oben)

2.3 Reinigung von Bearbeitungsspuren nach der Laserstrukturierung

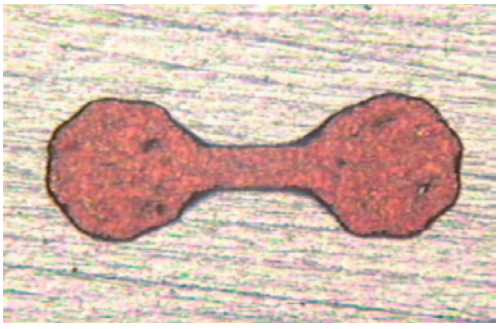
Beim Einsatz von Lasern in der Strukturierung von Oberflächen kann aufgrund der eingesetzten Präzision eine hohe Kantenschärfe der Bearbeitungsbereiche erzielt werden.



Laserstruktur nach Cu-Aufbau ohne Zwischenreinigung

Jedoch wird diese Kantenpräzision häufig aufgrund von Schmauchspuren, Ablationsrückständen und Bearbeitungsgraten verwischt.

Hier kann durch den Einsatz einer Hochdruck-Wasserstrahl Reinigung mit einem *SPOX®-HPFB* System die Bearbeitungsqualität einer Laserstrukturierung erheblich verbessert werden.



Laserstruktur nach Cu-Aufbau mit SPOX®-HPFB Reinigung

3 Das Verfahren

Das System *SPOX®-HPFB* basiert auf einer Hochdruck-Wasserstrahl-Reinigung ohne chemische Rei-

PLUS

nigungszusätze. Ein über Spezialdüsen gerichteter und optimierter Wasserstrahl entfernt Partikel und filmartige Verunreinigungen rein physikalisch von der Werkstückoberfläche.

Das System entfernt vollautomatisch die abgereinigten Rückstände aus dem Wasserkreislauf. Die Rückstände werden in verschiedenen, aufeinander folgenden Filtersystemen abgetrennt und wenn notwendig können auch gelöste Öle und Fette in einem Abscheider aus dem Wasser geskimmt werden.

Zur Vermeidung von Wasserverlusten und Wasserflecken auf dem Werkstück kann das Band nach der Reinigung mit Druckluft abgeblasen und das Restwasser dem System zurückgeführt.

PLUS

4 Ausführungen

Das System ist in zwei verschiedenen Ausführungen erhältlich und kann auch auf Kundenanforderungen angepasst werden. Für die Reinigung nach dem „Rolle zu Rolle“ Prinzip ist die Anlage zum Beispiel für flexible Leiterbahnen als Durchlaufanlage konzipiert.

SPOX®-HPFB Ausführung als Durchlaufanlage mit Heißlufttrockner

Mit ihren äußeren Abmessungen von B: 1 200 mm x H: 2 050 mm x T: 800 mm kann die Anlage auch in vorhandene Fertigungslinien integriert werden.

In dieser Bauart wird das zu reinigende Band horizontal durch die Anlage geführt und kann anschließend noch durch eine Heißlufttrocknung von Feuchtigkeit befreit werden.

Speziell für die Reinigung von Einzelteilen oder Nutzen ist die Ausführung zur Stückgut-Reinigung konzipiert worden. In dieser Ausführung wird das Werkstück z. B. ein Foliennutzen in eine Vorrichtung eingespannt und von einem Düsenstock in verschiedene Richtungen abgefahren. Wenn notwendig können noch zusätzlich rotierende Spezialbürsten als zusätzliche Reinigungswerkzeuge eingebracht werden.

SPOX®-HPFB Ausführung zur Nutzen-Reinigung

Beide Ausführungen benötigen nur einen Strom- und Druckluftanschluss und können aufgrund ihres geringen Gewichtes und der geringen Abmessungen einfach von einem Hubwagen versetzt werden. Auftretende Wasserverluste aufgrund von Verschleppungen müssen nach einigen Tagen wieder aufgefüllt werden.

Weitere Informationen finden Sie unter *http://www.otb-group.com*