

Mikro-Dosierung von Lötpaste: <math><100 \mu\text{m}</math> dank Quetschpumpenprinzip

Christoph Knes, John P. Kummer GmbH, Augsburg

Für Lötpasten, wie sie in der Elektronik als leitende Verbindung eingesetzt werden, gibt es neben dem Schablonendruck weitere Auftrags- und Dosiermethoden – beispielsweise die Mikrodosierung. Soll eine Mikro-Dosierung reproduzierbar umgesetzt werden, kommt es auf die richtige Kombination zwischen Lötpasten und Dosiersystem an. Im folgenden Beitrag stellt die John P. Kummer GmbH in Kooperation mit der NSW-Automation Sdn Bhd, Malaysia, die geeignete Technologie vor, mit der es in Zukunft auch möglich sein wird, Lötpasten mit Dot Size $50 \mu\text{m } \emptyset$ zu dosieren.

Bei inhomogenem Design mit unterschiedlichen Komponenten auf einer Baugruppe, die so platzsparend und klein wie möglich verbaut werden, bietet die Mikro-Dosierung von Lötpaste zahlreiche Vorteile. Das Verfahren, das auf das einzigartige Quetschpumpen-Prinzip setzt, ist auch für Klebstoffe, biologische Stoffe, Silikone, Dichtmaterialien oder Phosphor geeignet. Für den Einsatz im Bereich der Lötpasten soll zunächst das Grundsätzliche betrachtet werden:

Das Fließverhalten von Lötpasten

Lötpasten bestehen im wesentlichen aus Flussmittel und Lötpulver. Aus der Kombination ergibt sich ein viskoelastisches Verhalten, so dass bei niedriger Scherung Lötpasten elastisch/stabil bleiben, bei hoher Scherung jedoch niederviskoser und damit fließfähiger werden. Einfluss auf das Fließverhalten haben auch Faktoren wie die Dichte, der Füllgrad

oder die Legierung der Lötpasten. Größtes Problem ist jedoch die Partikelgröße der Füllstoffe, da diese aus verschiedenen Gründen die Nadel eines Dosiersystems verstopfen können. Daumenregel: Es sollte eine Dosiernadel gewählt werden, deren ID:Ø gegenüber der gewählten Partikelgröße 5-7x größer ist.

Zu beachten ist dabei auch, dass eine feinere Partikelgröße eher zum Kaltlöten neigt. Dies ist auf die höhere Oberflächenstruktur und kleinere Masse der Partikel zurückzuführen. Dosiermethoden wie Schnecken- oder Kartuschen-Dispenser, die mit hohen Drücken oder mechanischen Kräften arbeiten, kommen deshalb beim Mikro-Dosieren an Ihre Grenzen.

Schnecken- und Kartuschen-Dispenser im Vergleich.

Für einen Vergleich wurden Punkte mit einem Förderschnecken-Dosierventil und einem pneumati-



Abb 1: Kartuschen-Dispenser (links) vs. Förderschneckenventil (rechts): Trotz Optimierung der Dosierparameter an den Dispensern haben beide versagt und konnten kein gleichbleibendes Dosierergebnis über 4000 Dosierungen erbringen

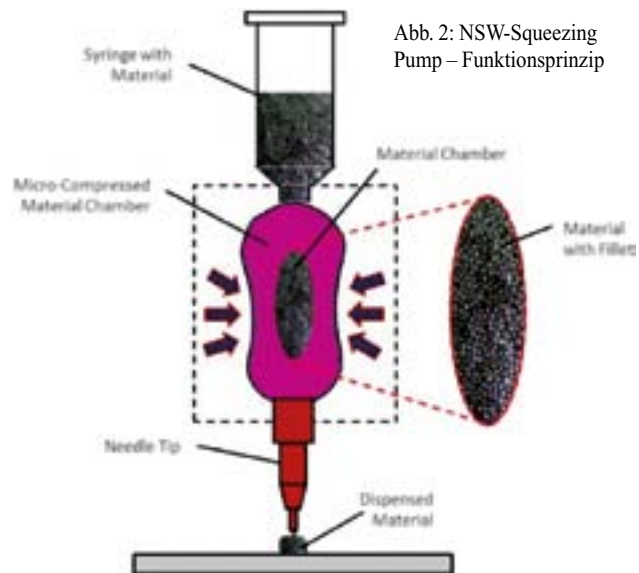


Abb. 2: NSW-Squeezing Pump – Funktionsprinzip

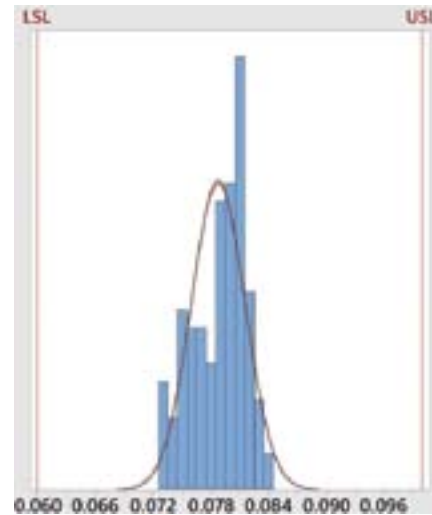


Abb. 4: Dot Size Ø in mm Verteilung über 4000 Dosierpunkte



Abb. 3: Ausschnitt von 4000 Dosierpunkten, erstellt mit NSW-Squeezing Pump

schen Kartuschen-Dispenser auf einen Wafer dosiert und untersucht. Ziel des Vergleichs war es, eine reproduzierbare Dot Size von 100 µm über 4000 Punkte zu erreichen. Dabei zeigte sich, dass ein präzises Führungssystem als letztes wichtiges Bindeglied im Dosierprozess für ein einwandfreies Ergebnis unerlässlich ist. Für den Versuch wurde die S400H von NSW-Automation mit einer Wiederholgenauigkeit von ±5 µm gewählt. Der Dosierabstand zur Wafer Oberfläche betrug dabei 30 µm. Als Faustregel gilt, etwa 1/3 der gewollten Dot Size als Dosierabstand zu wählen. Verwendete Lötpaste: SAC305 T6SG 78 % mit Dosiernadel aus Keramik mit Ø100 µmID

NSW-Squeezing Pump

Unter dem gleichen Setup wurde auch die NSW-Squeezing Pump getestet. Diese arbeitet nach dem Quetschpumpenprinzip, in welcher eine flexible

Quetschkammer das Material aus einer zuvor gelagerten Kartusche erhält und die Lötpaste deformationsfrei und präzise auf die Wafer Oberfläche dosiert. NSW hat die Anforderungen in den Versuchen für die Squeezing Pump noch weiter verschärft und eine Dot Size von 80 µm als Vorgabe gesetzt.

Die anschließende Vermessung der einzelnen Punkte hat ergeben, dass diese in einem Toleranzbereich von nur ±8 µm aufgetragen werden konnten.

- Kleinsten Dosierpunkt: 72 µm
- Größter Dosierpunkt: 84 µm

Das folgende Chart (Abb. 4) zeigt die Punktgrößenverteilung über 4000 Punkte. Dabei ist zu sehen, dass der Löwenanteil der Dosierpunkte bei einem Ø von 80 µm liegt.

Das Ergebnis der Versuchsreihe zeigt, dass es mit der NSW-Squeezing Pump möglich ist, Lötpasten reproduzierbar mit einer Dot Size von 80 µm

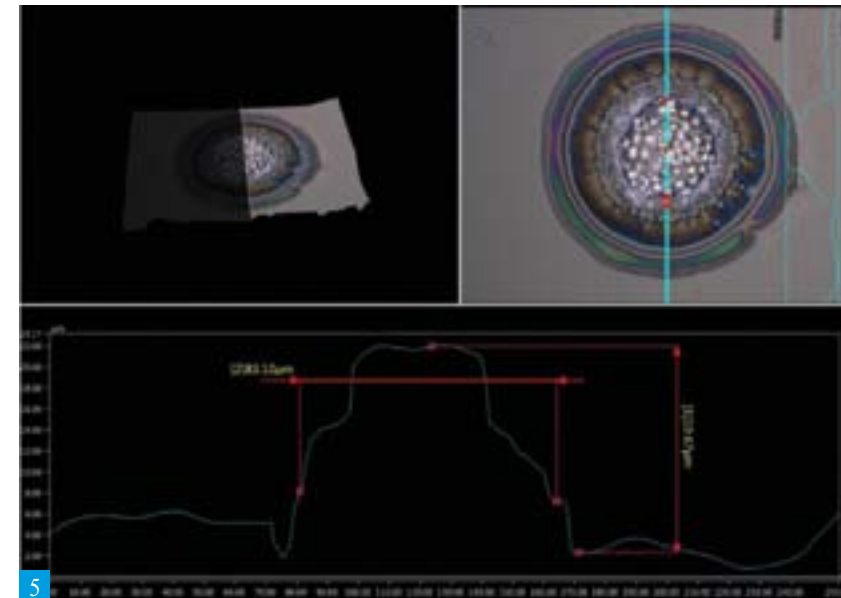
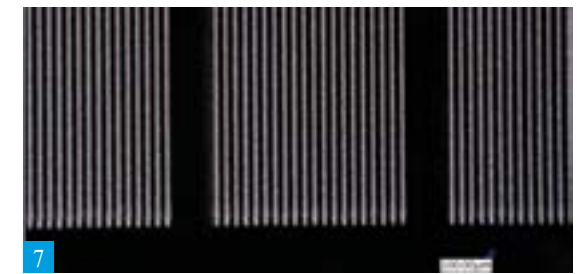


Abb. 5: Dosierpunkt-messung Ø 80 µm

Abb. 6: Ausschnitt von 400 Linien mit 80 µm Bahnbreite

Abb. 7: 80 µm Bahnbreite (vergrößert)



zu dosieren. Es wurde außerdem eine weitere Versuchsreihe mit der NSW-Squeezing Pump und Lötpaste durchgeführt. In dieser wurden 400 Linien mit jeweils 80 µm Bahnbreite dosiert. Das Resultat zeigt die selbe Reproduzierbarkeit, wie bei der Dosierung

von Punkten. Die gesamte Studie, sowie weitere Informationen zur NSW-Squeezing Pump oder weiterem NSW-Dosierequipment sind bei Interesse bei JP Kummer erhältlich.

www.jp-kummer.com

-dir/vti-

NO-CLEAN FLUSSMITTEL

PROZESSMINIMIERER