

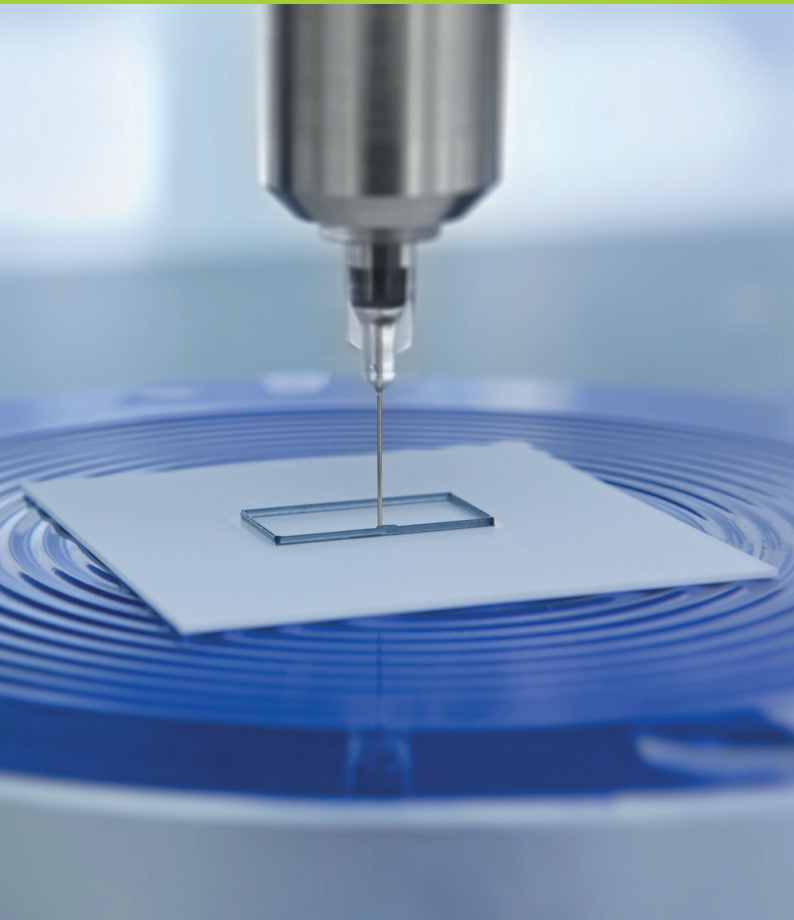


Fraunhofer

IPA

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR
PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

HOCHPRÄZISES AUFTRAGEN NIEDER- BIS HOCHVISKOSER MEDIEN

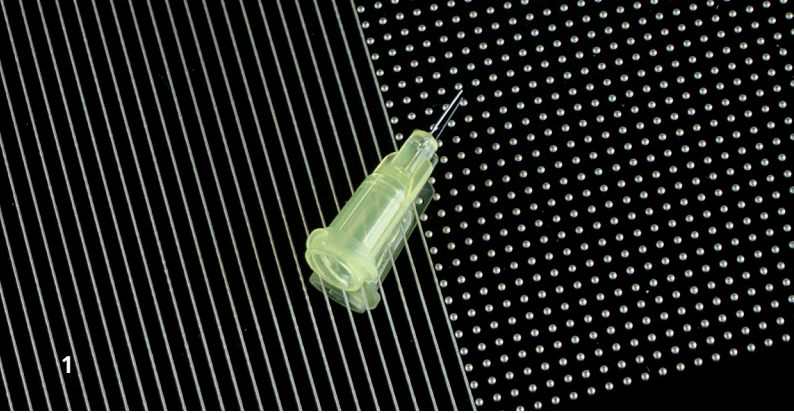


Ausgangssituation

Das punkt-, linien- und flächenförmige Applizieren von Flüssigkeiten ist anwendungs- und branchenübergreifend von größter Bedeutung – angefangen vom Auftragen von Klebstoffen in der Mikroelektronik über das Dosieren von Wirkstoffen in der Analysetechnik über das Dispensieren von Leitklebstoffen bei mikroelektronischen Anwendungen bis hin zum Beschichten von Funktionsflächen in der Optikfertigung. Mit der anhaltenden Miniaturisierung von Produkten und den damit verbundenen Forderungen nach immer kleineren Volumina, einer hohen Genauigkeit und Zuverlässigkeit sowie einer Kompatibilität des Fördersystems gegenüber unterschiedlichster, teilweise gefüllter Medien, stoßen konventionelle Verfahren zunehmend an ihre Leistungs- und Anwendungsgrenzen. Der Bedarf an prozess- und gerätetechnischen Lösungen, die den Mengen- und Materialanforderungen bei gleichzeitig hoher Prozessstabilität im industriellen Einsatz genügen können, wächst.

Entwicklung Prozesstechnik

Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass nur durch die ganzheitliche Betrachtung sämtlicher am Auftragsprozess beteiligter Einflussparameter eine effiziente, auf Medium und Anwendung abgestimmte Lösung entwickelt werden kann. Zur Untersuchung unterschiedlicher Auftragsverfahren und der Bestimmung optimaler Parametereinstellungen, z. B. Förderdruck und Düsenabstand,



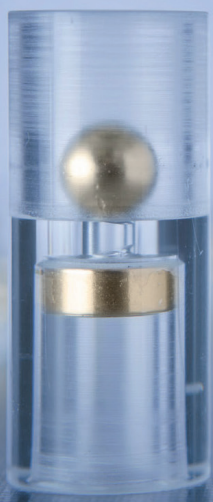
1

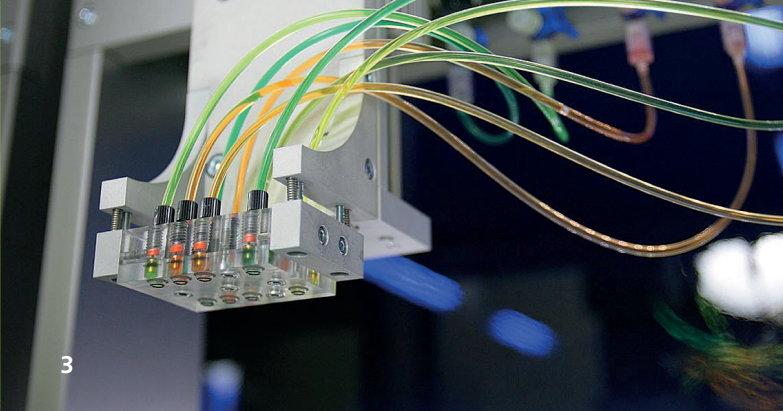
verfügt das Fraunhofer IPA in dessen Reinräumen über hochpräzise Anlagentechnik ausgestattet mit Sensoren zur Prozesskontrolle und -visualisierung. Modernste Mess- und Analysetechnik ermöglicht die Ermittlung qualitätsrelevanter Strukturmerkmale. Für eine eventuelle Vorbehandlung von Kontaktflächen stehen selektive Verfahren wie CO₂ und Plasma zur Auswahl. Im Vordergrund der Entwicklung kundenspezifischer Lösungen stehen besonders die Aspekte der Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und Qualität.

Entwicklung Systemtechnik

Die Umsetzung und Implementierung des im Labor getesteten Prozesses in das Produktionsumfeld zählt zu den Herausforderungen im Entwicklungsprozess. Zunehmende Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Stabilität setzen vermehrt die Integration zusätzlicher Sensorik voraus. Das Fraunhofer IPA beschäftigt sich seit mehreren Jahren mit der Entwicklung von Systemlösungen zum Punkt-, Linien- und Flächenauftrag von nieder- bis hochviskosen, gegebenenfalls gefüllten Medien. Schwerpunkt ist hierbei der Niedrigmengenbereich (μl –nl–pl).

So wurde beispielsweise der intelligente IPA.smartDispenser mit einem in der Kolbenspitze integrierten Drucksensor entwickelt. Durch den direkten Kontakt mit dem Medium, kann der in der Kartusche tatsächlich wirkende Förderdruck erfasst und geregelt werden. Mit dem System lassen sich nieder- bis hochviskose





Medien, wie Lotpaste in einer Linienbreite kleiner $100\ \mu\text{m}$, hochpräzise linien- oder punktförmig auftragen. Eine optionale Variation des Fördervolumens während des Auftragens ermöglicht homogene kreuzende, ineinander verlaufende oder eckige Strukturen.

Das aus zwei sich am Ventilsitz gegenüberliegenden Permanentmagneten bestehende Ventil IPA.VALVE ist eine weitere Entwicklung des Fraunhofer IPA. Der durchströmbare Ringmagnet ist fixiert, während der im Normalzustand absperrende Kugelmagnet zum Öffnen des Ventils radial auslenkbar ist. Das Schalten kann durch eine Erhöhung bzw. Reduzierung des an der Schließkugel angelegten Förderdrucks über den durch die Magnetpaarung und deren Abstand eingestellten Schwellwert erfolgen. Bei dieser Variante bedarf es nach dem Dosieren keiner sonst üblichen vollständigen Druckreduzierung oder gar einem Zurückziehen des Mediums mittels Vakuum. Alternativ ist die Betätigung durch eine von außen auf die Schließkugel einwirkende Magneteinheit möglich. Das Ventil lässt sich als Komponente z. B. an ein konventionelles Zeit/Druck-System adaptieren, wodurch das sonst übliche Nachtropfen entfällt. Es kann aber auch direkt innerhalb des Produkts umgesetzt werden. Eine Ausführung als spritzgegossenes Einwegprodukt ist möglich.

- 1 *Applizierte Punkt- und Linienstrukturen.*
- 2 *Magnetventil IPA.VALVE.*
- 3 *Mehrfachdosiersystem.*



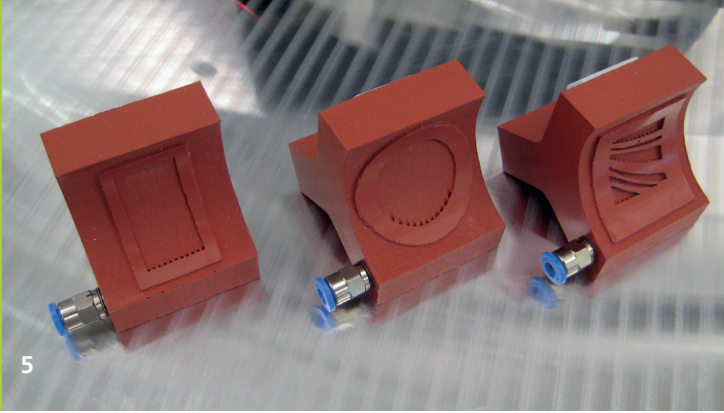
4

Mit der IPA.SelectivCoating-Technik kann die Oberfläche eines Produktes an definierten Stellen selektiv mit Flüssigkeiten benetzt werden. Damit sind linienförmige und flächige Strukturen bei Bedarf mit freibleibenden innenliegenden Bereichen herstellbar. Neben starren können auch biegeschlaffe Substrate mit ebener oder unebener Oberfläche wie Folien oder bestückte Leiterplatten bearbeitet werden, z. B. in Form einer Beschichtung, Aktivierung oder Reinigung. Möglich ist auch das Bearbeiten von Seitenflächen und Kanten von Bauteilen, wie die von Glassubstraten. Wesentlicher Systembestandteil ist ein Werkzeugkopf mit in der Oberfläche eingearbeiteten Kanalstrukturen, die entsprechend dem gewünschten Auftragsbild ausgelegt sind. Zur Erzeugung des Auftrags wird das ausgewählte Medium, initiiert durch ein ausgangsseitig angelegtes Vakuum, durch das Werkzeug geleitet. Dabei kommt es zu einer Benetzung bzw. Beschichtung der durch die Kanalstrukturen begrenzten Oberflächenbereiche des gleichzeitig angesaugten Substrats. Optional kann die Bearbeitung bei einer vorgesehenen Handhabung mittels Vakuumgreifer in diesen Prozess integriert ablaufen.

TITEL *Dispensen dreidimensionaler Strukturen.*

4 *Intelligenter Kolbendispenser IPA.smartDispenser.*

5 *IPA.selectivCoating-Werkzeuge.*



5

Neben der Entwicklung von Auftragssystemen entwickelt das Fraunhofer IPA gerätetechnische Lösungen zur integrierten Qualitätskontrolle.

Unser Leistungsangebot

- Machbarkeitsuntersuchungen
- Unabhängige Bewertung von Auftragsverfahren
- Entwicklung von kundenspezifischen Prozess- und Systemlösungen
- Qualitätssicherung durch integriert Prozessüberwachung und -kontrolle

**Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und Automatisierung IPA**

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl

www.ipa.fraunhofer.de

Nähere Informationen über unser Leistungsangebot sowie konkrete Beratung erhalten Sie von unseren Ansprechpartnern.

Abteilung

Reinst- und Mikroproduktion

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Schlenker
Telefon +49 711 970-1508
dirk.schlenker@ipa.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Nabih Othman
Telefon +49 711 970-1648
nabih.othman@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de/reinraum