

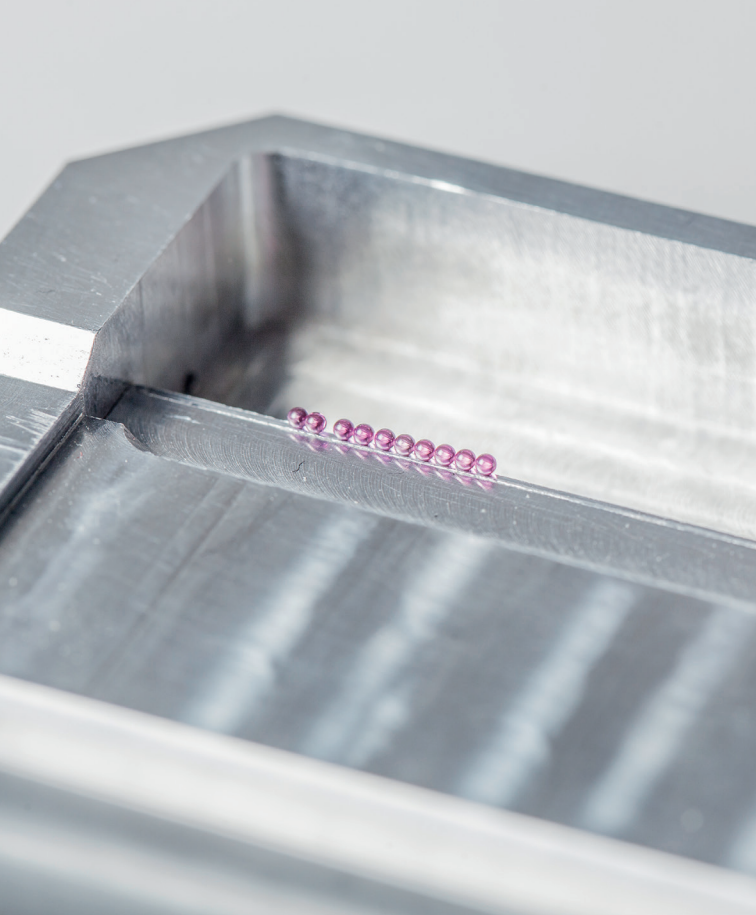


Fraunhofer

IPA

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR
PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

IPA.FLUIDSORTING – VEREINZELN UND ZUFÜHREN MIKROTECHNISCHER BAUTEILE





Ausgangssituation

Mit der Miniaturisierung von Produkten werden die zu integrierenden Bauteile stetig kleiner. Zudem steigt die Empfindlichkeit der Komponenten gegenüber äußeren Einflüssen. Beides führt dazu, dass sich das Handhaben und Montieren dieser Teile zu einer größer werdenden Herausforderung entwickelt – insbesondere bei Dimensionen weit unterhalb eines Millimeters, bei der ein Erkennen mit bloßem Auge kaum noch möglich ist. Die konventionelle Vibrationsfördertechnik stößt in diesen Fällen aufgrund der wirkenden Prozesskräfte und Oberflächeneffekte an ihre technischen Grenzen. Ein Vereinzeln und Erzeugen eines definierten Ordnungszustands für die weitere Verarbeitung ist hier nur noch eingeschränkt oder gar nicht mehr realisierbar.

Lösungsansatz

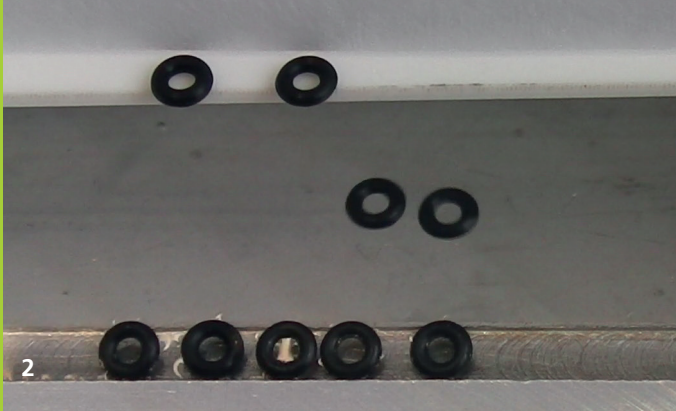
Bei der IPA.FluidSorting-Technik handelt es sich um einen Lösungsansatz insbesondere für Bauteile kleiner 1 mm, wie Zahnräder, Optiken, beschichtete O-Ringe aber auch elektronische Komponenten, die im ungeordneten Zustand z. B. als Schüttgut vorliegen. Die Idee basiert auf dem in der Natur zu beobachtenden Phänomen, dass Wasserläufer aufgrund von Oberflächenkräften auf einer Wasseroberfläche stehen bzw. gleiten können. Bringt man kleine und damit leichte

Komponenten auf die Oberfläche einer Flüssigkeit auf, zeigen diese ein ähnliches Verhalten. Weist die Oberfläche dabei eine Krümmung auf, führt dies zum Abgleiten der Teile auf ein tieferes Niveau bis zum Flüssigkeitsrand oder einem anderen vorhandenen Hindernis.

Aufbau und Funktionsweise

Der Prototyp, Basis für die zukünftige Entwicklung applikationsspezifischer Systemlösungen, besteht im Wesentlichen aus der IPA.FluidSorting-Vorrichtung und einer integrierten fluidtechnischen Versorgungseinheit. Für den Prozess ist eine definiert geformte Flüssigkeitsoberfläche entscheidend. Hierzu weist die Vorrichtung ein Flüssigkeitsreservoir auf, das mithilfe der angeschlossenen Pumpen- und Ventiltechnik befüllt und entleert werden kann. Essentieller Bestandteil des Reservoirs ist der im unteren Beckenrand als Begrenzung eingearbeitete Kanalstruktur zur Aufnahme der Teile.

Zur Verarbeitung werden die Teile aus dem Sammelbehältnis gezielt auf die Flüssigkeit aufgebracht. Die erforderliche Oberflächenkrümmung wird vorher über den Füllstand im Reservoir eingestellt. Aufgrund der Schwerkraft bewegen sich die Teile zum Flüssigkeitsrand, der durch die Geometrie der begrenzenden Kanalstruktur bestimmt ist. Diese ist in ihrer Breite und Tiefe bauteilspezifisch ausgelegt und kann

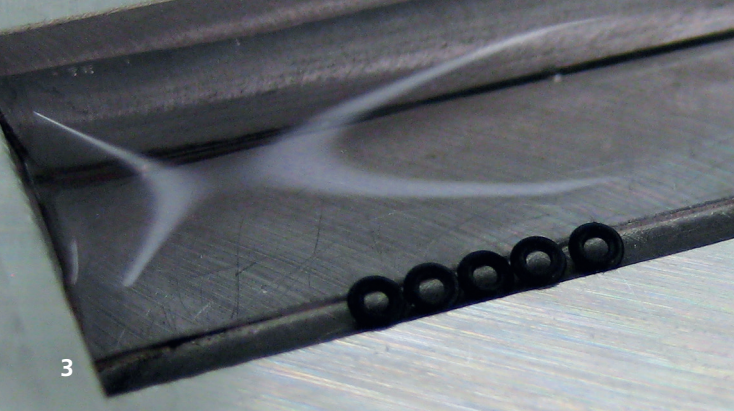


zusätzlich mit definiert beabstandeten Aussparungen zur separaten Anordnung der Teile ausgeführt werden. Durch eine definierte Vibration werden gegebenenfalls sich bildende Ansammlungen von Teilen aufgelöst.

Sobald alle Teile in der Kanalstruktur angeordnet sind, wird über die Pumpen der Flüssigkeitspegel gesenkt. Dabei verhindert eine Barriere das Wegschwemmen der Teile mit der abfließenden Flüssigkeit. Der so erreichte Ordnungszustand ermöglicht eine gezielte und direkte Entnahme der Teile, beispielsweise mit einer Pinzette oder mit einem Pick-and-Place-System. Ist eine Magazinierung zur externen Weiterverarbeitung angestrebt, kann die Kanalstruktur in ein entnehmbares Aufnahmemodul eingearbeitet werden.

Bei einer gegebenenfalls erforderlichen Trocknung der Teile lässt sich die Kanalstruktur mit einem angepassten Deckelelement verschließen, sodass durch den damit erzeugten geschlossenen Kanal ein Luftstrom einleitbar ist. Zudem besteht mit der Anwendung von Reinstwasser zur Teilereinigung die Möglichkeit, die Gefahr von störenden Rückständen zu verringern.

- 1 *Miniaturisierte Komponenten.*
- 2 *Auf der Flüssigkeit abgleitende O-Ringe.*



Bei einer erforderlichen kontinuierlichen Teilebereitstellung kann ein weiterführender Kanal vorgesehen werden, in dem die Teile durch eine erzeugte Strömung schonend transportiert werden können. Wenn verarbeitete Teile fehlerhaft sind oder eine Korrektur der Orientierung erforderlich ist, kann ein zusätzlicher Sortierschritt vorgesehen werden. Hierzu wird das als falsch ausgerichtete Teil über eine steuerbare Weiche in einen abzweigenden Querkanal umgeleitet und dem Prozess wieder zugeführt. Fehlerteile lassen sich auf diese Weise ebenfalls ausschleusen.

Leistungsspektrum

Das Verfahren eignet sich insbesondere in Fällen, bei denen die konventionelle Technik an ihre Grenzen stößt.

Wir bieten an:

- Machbarkeitsuntersuchungen zur Verarbeitung kundenspezifischer Mikrobauteile mit IPA.FluidSorting
- Applikationsspezifische Anpassungen des Verfahrens
- Umsetzung eines Prototypen nach Ihren Anforderungen

TITEL *Sortierte Mikrokugeln mit einem Durchmesser von 1 mm.*

3 *In der Kanalstruktur angeordnete O-Ringe.*

**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. Matthias Burgard
Telefon +49 711 970-1105
matthias.burgard@ipa.fraunhofer.de

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

www.ipa.fraunhofer.de/reinraum