

Der Span erobert die Mikrosystemtechnik

Miniaturisierte Sensoren werden bereits in Massenartikeln eingesetzt und können zu erheblichen Kostenvorteilen führen. Besonders in der Nachrichtentechnik, wo große Informationsdichten mit Lichtwellenleitern übertragen werden, fehlen jedoch zur Zeit Mikrosysteme, die eine Ankopplung von Informationsverarbeitung und Lichtwellenleiter erlauben. Vielfach wird neben den Abmessungen im Mikrometerbereich zusätzlich eine optische Qualität der Oberfläche gefordert.

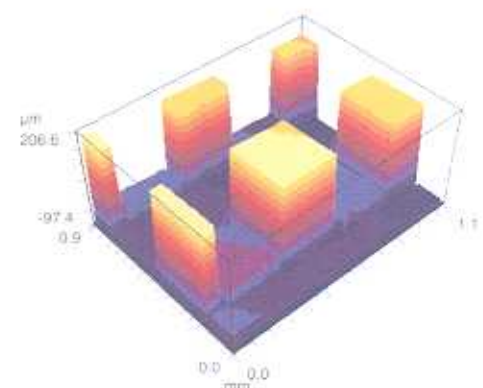
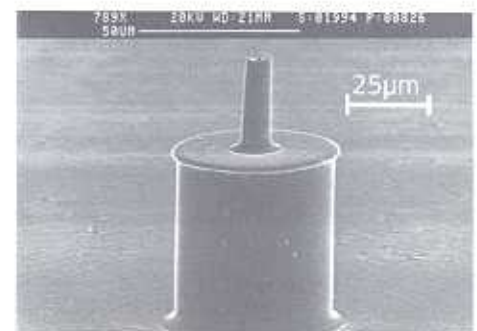
Lithografische Verfahren, besonders das LIGA-Verfahren, aber auch Ätzprozesse und die Laserbearbeitung werden bereits erfolgreich zur Herstellung von Mikrokomponenten eingesetzt. Neben Verfahren, die aus der Mikroelektronik auf die Mikromechanik übertragen wurden, stellt sich die Frage, inwieweit mit konventionellen Fertigungsverfahren wie Drehen, Bohren oder Fräsen eine Herstellung von Bauteilen mit Abmessungen im Mikrometerbereich möglich ist, die gleichzeitig optische Funktionsflächen besitzen.

Ultrapräzisionsmaschinen sind heutzutage in der Lage, Bauteile mit Maß- und Formgenauigkeiten im Submikrometerbereich und Rauheiten von wenigen Nanometern (R_a ca. 2nm), d.h. spiegelnde Oberflächen, spanend zu bearbeiten, so daß diese Ergebnisse auf die Mikrostrukturtechnik übertragen werden können.

Im Gegensatz zu Verfahren, die mit röntgenlithografischen Masken arbeiten, können mit konventionellen spanenden Verfahren 3-D-Strukturen in einem Arbeitsgang auf einfache Weise hergestellt werden. So können mit lithografischen Verfahren Strukturen ähnlich wie bei Laubsägearbeiten im

Mikrometerbereich in einer Ebene hergestellt werden. Strukturen in der dritten Raumrichtung können jedoch nur in aufwendiger Mehrschichttechnik erzeugt werden. Ein weiterer Nachteil der lithografischen Verfahren sind die hohen Herstellungskosten für die Masken, die zur Belichtung benötigt werden, so daß diese Verfahren zur Herstellung kostengünstiger Kleinserien und Einzelstücke nicht geeignet sind.

Mit Hilfe der Mikrozerspanung können hingegen kostengünstig Kleinserien von Mikrostrukturen und Prototypen in eine breite Palette von Materialien, wie z.B. NE-Metallen oder Kunststoffen, spanend hergestellt werden, die über Oberflächen mit optischer Qualität verfügen und im Bereich der Informationsverarbeitung direkt eingesetzt werden können. Über Vervielfältigungsverfahren wie beispielsweise das galvanische Abformen können preisgünstige Massenartikel hergestellt werden.



Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnologie IPT
Prof. Dr.-Ing. M. Weck
Steinbachstraße 17
D-52074 Aachen

Ihre Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Markus Vos
Dipl.-Ing. Stephan Fischer
Telefon +49(0)241/8904-154
Fax +49(0)241/8904-198