

Technical Article

Halbleiterfertigung: Wie piezoelektrische Sensoren Qualität und Ausbeute (Yield) steigern

Halbleiter sind unverzichtbar – sei es in alltäglichen Geräten wie Smartphones und Computern oder in zahlreichen Industrien wie der Automobil- und Medizintechnik. Als Schlüsseltechnologie für Digitalisierung und Elektrifizierung unterliegt die Fertigung von Halbleitern ständig steigenden Anforderungen: Miniaturisierung, neue Materialien und innovative Produktionsprozesse. Um eine konstant hohe Ausbeute und Qualität sicherzustellen, setzen Hersteller auf eine präzise Prozesssteuerung. Da mechanische Kraft ein entscheidender physikalischer Parameter ist, spielt die dynamische Kraftmessung in Echtzeit mithilfe piezoelektrischer Sensoren eine zentrale Rolle für Effizienzsteigerungen.

Je nach Einsatzgebiet unterscheiden sich die Anforderungen an Halbleiter deutlich: Während KI-Chips für Smartphones möglichst kompakt und leistungsstark sein müssen, sollen Leistungshalbleiter für Fahrzeuge extremen Temperaturen standhalten und besonders langlebig sein. Unabhängig vom Einsatzbereich wird ihre Fertigung durch fortschreitende Miniaturisierung, neue Werkstoffe und moderne Fertigungsverfahren zunehmend anspruchsvoller.

Ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Ausbeute ist der mechanische Stress, der etwa beim Schleifen, Sägen, CMP, Bonding, der Handhabung oder beim Testen entsteht. Er kann mikroskopisch feine Risse und andere Defekte auf dem Wafer oder Mikrochip verursachen. Die dynamische Kraftmessung mit piezoelektrischen Sensoren hat sich daher als essenziell erwiesen, um mechanische Belastungen zuverlässig zu kontrollieren. Die Kraftmessung eröffnet Optimierungspotenzial – sie reduziert Störeinflüsse und steigert die Prozesseffizienz – ohne die Leistungsfähigkeit der fertigen Mikrochips zu beeinträchtigen. Prozesse wie das Bonden erfordern eine präzise Steuerung von Kraft, Temperatur und Weg.

Mehr Effizienz durch piezoelektrische Sensoren in der Halbleiterproduktion

Lösungen für die dynamische Kraftmessung von Kistler auf Basis piezoelektrischer Sensortechnologie liefern äußerst präzise Messdaten. Das Funktionsprinzip: Wird eine mechanische Kraft auf das piezoelektrische Material ausgeübt, erzeugt dieses eine elektrische Ladung, die proportional zur einwirkenden Kraft ist. So lassen sich Kräfte über einen weiten Bereich – von 0,1 N bis 100 kN – mit höchster Genauigkeit messen.

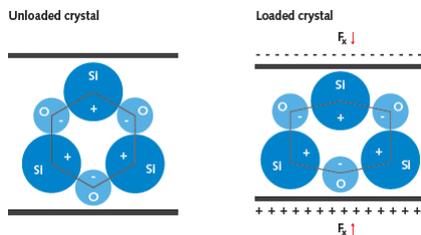
Vorteile piezoelektrischer Sensoren in der Halbleiterfertigung:

- **Höchste Präzision und Wiederholgenauigkeit** bei Messungen

- **Hohe Empfindlichkeit**, selbst kleinste Kräfte werden erfasst
- **Robust und langlebig**, für den Dauerbetrieb ausgelegt (24/7)
- **Digitale Anbindung** an moderne Ethernet-Netzwerke
- **Regelkonformität**, geeignet für Reinräume, Vakuum und Magnetfelder, erfüllt branchenspezifische Normen

Piezoelektrische Sensoren erfüllen alle Anforderungen der Halbleiterindustrie und bieten eine zuverlässige Grundlage für präzise Messungen. Der Schlüssel zum Erfolg bei der Optimierung von Prozessen in der Halbleiterfertigung liegt darin, bereits zu Beginn eines Projekts mit Experten für dynamische Kraftmessung zusammenzuarbeiten. Sollten Sie noch keine Erfahrung mit piezoelektrischer Messtechnik haben, unterstützen wir Sie gerne bei der Auswahl geeigneter Messketten, deren Integration in Ihre Prozesse und bei Bedarf auch mit ergänzenden Dienstleistungen. Sprechen Sie uns an!

Image material (please name the Kistler Group as picture source)



Die piezoelektrische Sensortechnologie basiert auf piezoelektrischen (PE) Materialien wie Quarzkristallen, die eine elektrische Ladung als Reaktion auf eine mechanische Belastung erzeugen.

Piezoelektrische Messtechnik von Kistler gewährleistet eine hochauflösende Überwachung und Regelung der während der Halbleiterfertigung angewandten Kräfte. Es werden selbst kleinste Kräfte präzise erfasst. Alle Komponenten der piezoelektrischen Messkette sind bei Kistler aus einer Hand erhältlich.



Immer kleiner und gleichzeitig effizienter sowie leistungsfähiger – Mikrochips müssen wachsenden Anforderungen gerecht werden. Daher steigen auch die Anforderungen an die Prozesssicherheit. Der Schlüssel zu diesen Herausforderungen: die dynamische Kraftmessung.

Media contact

Kristina Palfy
Marketing Campaign Manager
Tel.: +42 12322 72655
Email: kristina.palfy@kistler.com

About the Kistler Group

Kistler is the global market leader for dynamic pressure, force, torque and acceleration measurement technology. Cutting-edge technologies provide the basis for Kistler's modular solutions. Customers in industry and scientific research benefit from Kistler's experience as a development partner, enabling them to optimize their products and processes so as to secure sustainable competitive edge. Unique sensor technology from this owner-managed Swiss corporation helps to shape future innovations not only in automotive development and industrial automation but also in many newly emerging sectors. Drawing on our extensive application expertise, and always with an absolute commitment to quality, Kistler plays a key part in the ongoing development of the latest megatrends. The focus is on issues such as electrified drive technology, autonomous driving, emission reduction and Industry 4.0. Some 2,200 employees at more than 60 facilities across the globe are dedicated to the development of new solutions, and they offer application-specific services at the local level. Ever since it was founded in 1959, the Kistler Group has grown hand-in-hand with its customers and in 2023, it posted sales of CHF 465 million. About 9% of this figure is reinvested in research and technology – with the aim of delivering better results for every customer.