

CO₂-Schneestrahlnreinigung für höchste Reinheit

Hightech-Bauteile prozesssicher und nachhaltig im Reinraum reinigen

Die Anzahl der Bauteile, die durch strengere Sauberkeitsspezifikationen eine Reinigung im Reinraum erfordern, nimmt kontinuierlich zu – und das über zahlreiche Branchen hinweg. Bei diesen Aufgabenstellungen, die sich mit klassischen Reinigungsverfahren meist nicht lösen lassen, ermöglicht die nachhaltige QuattroClean-Schneestrahntechnologie eine bedarfsgerechte, reproduzierbare, trockene Reinigung. Das an die Reinraumklasse angepasste Reinigungssystem kann für einen vollautomatisierten und in Fertigungslinien integrierten Betrieb ausgelegt sowie als Standalone-Anlage teilautomatisiert oder manuell betrieben werden.



Dr.-Ing. Günther Schmauz

Partikuläre Sauberkeitsspezifikationen bis in den Submikrometerbereich und extrem hohe filmische Reinheitsanforderungen machen in immer mehr Industriebereichen eine Verlagerung von Reinigungsprozessen in eine saubere bzw. reine Umgebung erforderlich. Dazu zählen Anwendungen wie die Reinigung metallischer und optischer Komponenten, unter anderem vor und nach einer Beschichtung, für die DUV- und EUV-Technologie



Die Prozessauslegung, bei der alle Prozessparameter exakt an die jeweilige Applikation, die Materialeigenschaften, die zu entfernenden Verunreinigungen sowie die geforderte Sauberkeit angepasst werden, erfolgt im Technikum der acp systems.

© acp systems

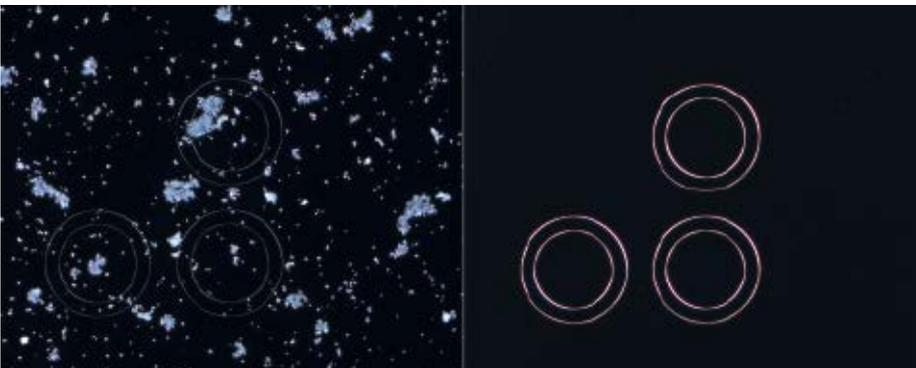
in der Halbleiter-Zulieferindustrie ebenso wie von Strukturteilen für geostationäre Satelliten in der Raumfahrttechnik. Bei der Herstellung von Mikrochips müssen nach dem Wafer-Dicing mittels Laser oder Diamantsäge Schmauchspuren bzw. Sägerückstände entfernt werden. In der Sensortechnik und Elektronik sind es einerseits Optiken und Gehäuse für bspw. Assistenzsysteme in Fahrzeugen und Smartphone-Kameras,

die für eine dauerhaft einwandfreie Funktion sehr sauber sein müssen. Andererseits geht es um die Reinigung von Kontaktflächen vor dem Bonden sowie von Elektronikkomponenten, die bereits bestückt sind, unter anderem mit Imagern. Bei Produkten aus der Medizintechnik und Pharmaindustrie wie Implantate, Instrumente und Lab on Chip-Lösungen hängt deren sicherer Einsatz ebenfalls von der Teilesauberkeit ab. So unter-



Die reinraumgerecht ausgelegte und ausgestattete JetStation-HP wurde für die flexible Reinigung bei höchsten Anforderungen an die Sauberkeit entwickelt. Sie wird manuell beladen und kann automatisiert oder teilautomatisiert als Standalone-Lösung betrieben werden.

© acp systems



Die beim Wafer-Dicing mittels Laser entstandenen Schmauchreste werden mit der quattroClean-Schneestrahntechnologie anforderungsgerecht entfernt. Der Sauberkeitsnachweis erfolgte mit einem Digitalmikroskop anhand von Marken mit einem Außendurchmesser von 0,4 mm.

© acp systems

schiedlich diese Reinigungsaufgaben auch sind, die heute geforderten Sauberkeitsspezifikationen lassen sich mit bisher eingesetzten Verfahren wie der Druckluft-, Bürst- oder nasschemischen Reinigung nicht mehr prozesssicher erreichen.

Mit Schnee zu höchster Reinheit

Mit der skalierbaren QuattroClean-Schneestrahntechnologie bietet ACP systems für diese Aufgabenstellungen eine reinraumgerechte und bewährte Lösung. Die Reinigung erfolgt dabei trocken mit flüssigem, klimaneutralem CO₂. Wesentliches Element für die zuverlässige Reinigungsleistung ist die verschleißfreie Zweistoff-Ringdüse, durch die das Kohlendioxid geleitet wird. Beim Austritt aus der Düse entspannt es zu feinen Schneepartikeln. Sie werden durch einen separaten Druckluftmantelstrahl gebündelt und auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt. Beim Auftreffen des gut fokussierbaren Reinigungsstrahls auf die zu reinigende Oberfläche sorgen die vier Wirkmechanismen (thermischer, mechanischer, Lösemittel- und Sublimationseffekt) der QuattroClean-Schneestrahntechnologie dafür, dass partikuläre Verunreinigungen bis in den Submikrometerbereich und filmische Kontaminationen anforderungsgerecht und reproduzierbar entfernt werden.

Da das kristalline Kohlendioxid während der Reinigung vollständig sublimiert, sind die Oberflächen bzw. Teile trocken. Gleichzeitig erfolgt die Reinigung materialschonend, so dass auch empfindliche, filigrane und fein strukturierte Oberflächen behandelt werden können.

Prozess- und Anlagenauslegung sichert Reinigungsergebnis

Die Prozessauslegung für eine ganzflächige oder partielle Reinigung erfolgt im Technikum der ACP systems durch Versuche. Dabei werden alle Prozessparameter wie Volumenströme für Druckluft und Kohlendioxid, Anzahl der strahlenden Düsen, Strahlbereich und -zeit exakt an die jeweilige Applikation, die Materialeigenschaften, die zu entfernenden Verunreinigungen sowie die geforderte Sauberkeit angepasst. Sie können als teilespezifische Reinigungsprogramme in der Anlagensteuerung hinterlegt werden. Während der Reinigung gewährleistet eine lückenlose Prozessüberwachung und -kontrolle, dass jedes Teil mit den validierten Prozessparametern behandelt wird.

Die Ausführung und Ausstattung der modular aufgebauten Reinigungssysteme erfolgt angepasst an die jeweilige Reinraumklasse. So werden sie komplett aus Edelstahl gefertigt und verfügen über glatte, homogene Oberflä-



Das Zusammenspiel der Wirkmechanismen der QuattroClean-Schneestrahntechnologie ermöglicht, partikuläre Verunreinigungen bis in den Submikrometer-Bereich und feinste filmische Kontaminationen prozesssicher und reproduzierbar zu entfernen.

© acp systems

chen. Das strömungsoptimierte Design der Prozesskammer stellt den schnellen und gezielten Austrag entfernter Verunreinigungen und des sublimierten Kohlendioxids durch die integrierte Absaugung sicher. Eine an die Aufgabenstellung angepasste Medienaufbereitung sorgt darüber hinaus dafür, dass Kreuz- und Re-Kontaminationen verhindert werden.

Lösungen für die integrierte, teilautomatisierte und manuelle Reinigung

Für eine optimale Anpassung der Reinigungslösung an die jeweiligen Anforderungen und Produktionssituation bietet ACP systems unterschiedliche modulare Lösungen und individuell geplante Systeme. Die kompakte JetCell-HP wurde für die flexible, automatisierte Reinigung entwickelt. Die Plug and Play-Reinigungszelle kann einfach in verkettete Fertigungsumgebungen eingebunden oder als Standalone-Lösung betrieben werden. Integrierte Schnittstellen ermöglichen die Anbindung des digital steuerbaren Reinigungssystems an übergeordneten Leitrechner. Alle bei der Prozessüberwachung und -kontrolle ermittelten Daten lassen sich automatisch erfassen und an den Leitrechner übergeben. Mit der JetStation-HP steht eine geschlossene Reinigungszelle für den teilautomatisierten oder manuellen Betrieb zur Verfügung. Bei diesen reinraumgerechten Alternativen ist die komplette Technik für den Schneestrahprozess sowie die Medienaufbereitung ebenfalls in das schlanke Anlagengehäuse integriert. Für die Inbetriebnahme sind lediglich Kohlendioxid und Druckluft anzuschließen.

KONTAKT

Dr.-Ing. Günther Schmauz

acp systems AG, Ditzingen
Tel.: +49 7156 4801 -40
info@acp-systems.com
www.acp-systems.com