



Messgerät Mokomat mit Steuer- und Auswerteeinheit //
Mokomat measuring device with control and evaluation unit

Grafische Darstellung des Messverlaufs //
Graphical display of the measurement process

Produktbeschreibung

Die Reinheit der Luft wird in Reinräumen zum einen durch die Anzahl der Partikel in der Luft und zum anderen durch die molekulare Belastung definiert. Die molekulare Kontamination spielt in erster Linie in Reinräumen der Halbleiterfertigung oder bei Beschichtungen von Oberflächen (optische Industrie, Lackierung etc.) eine Rolle.

Bis dato war die Messung einer derartigen Kontamination nur durch die Verwendung von Tenaxröhrchen oder von aufwendigen Analysegeräten möglich. CCI hat ein Gerät entwickelt, das diese Kontamination im Minutentakt online erfasst. Dazu wird eine sehr saubere und optisch glatte Oberfläche verwendet – eine kleine blanke Siliziumoberfläche – der Chip.

Mit Hilfe eines Ventilators und einem Probenahmerohr wird die Luft aus dem Raum angesaugt und über die Messoberfläche, den Chip, geführt. Auf dieser Oberfläche scheidet sich die Kontamination aus der Luft ab und bildet eine immer dicker werdende Schicht. Diese Schichtdicke wird permanent (im 40 Sekundentakt) mit einer Auflösung in Pikometern [pm] gemessen, was 0,001 Nanometer bzw. 0,000001 µm entspricht.

Patent eingereicht: PCT/EP2024/055408

Product description

The purity of the air in cleanrooms is defined by the number of particles in the air and the molecular load. Molecular contamination primarily plays a role in cleanrooms in semiconductor manufacturing or in surface coatings (optical industry, painting, etc.).

Until now, measuring such contamination was only possible using Tenax tubes or complex analytical devices. CCI has developed a device that measures this contamination online every minute. It uses a very clean and optically smooth surface – a small bare silicon surface – the chip.

With the help of a fan and a sampling tube, air is sucked out of the room and passed over the measuring surface, the chip. The contamination from the air separates on this surface and forms an increasingly thick layer. The thickness of this layer is measured continuously (every 40 seconds) with a resolution in picometres [pm], which is equivalent to 0.001 nanometres or 0.000001 µm.

Patent pending: PCT/EP2024/055408



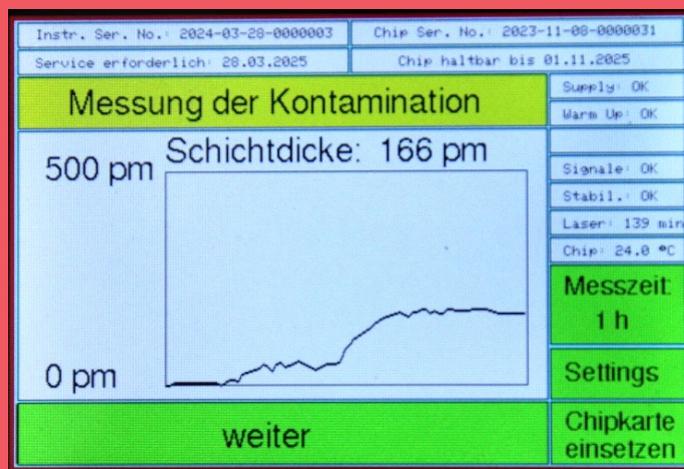


Chipkarte
 mit sensiver Oberfläche //

Chipcard
 with sensitiv surface

Auswerteeinheit
 mit grafischer Darstellung
 und zur Eingabe
 der Messparameter //

Evaluation unit
 with graphical display
 and for entering
 the measuring parameters



Messablauf
// Mokomat einschalten – Aufwärmzeit 1 h
// Chipkarte mit vorgegebenem Wischtuch reinigen
// Chipkarte in Mokomat einsetzen
// Messzeit wählen 1 bis 24 h – Messung starten
// Nach 40 Sekunden erscheint Referenzwert: 0 pm
// Nach weiteren 40 Sekunden erscheint der erste Messwert
// Grafische Darstellung auf Monitor oder Tablett

Measuring process
// Switch on Mokomat – warm-up time 1 hour
// Clean the chip card with the specified wipe
// Insert chip card into Mokomat
// Select measurement time 1 to 24 h – start measurement
// After 40 seconds, the reference value appears: 0 pm
// After another 40 seconds, the first measured value appears
// Graphical display on monitor or tablet

Erläuterung des Mesprinzips

Bei der molekularen Kontamination gilt das Massenwirkungsgesetz, d. h. es bildet sich ein Gleichgewicht zwischen der Kontamination im Raum und auf der Chipoberfläche. Die Kontamination des Chips ist somit ein Maß für die molekulare Kontamination im Raum – es findet ein Ausgleich zwischen Adsorption und Desorption statt – ein sauberer Chip will sich immer kontaminieren. Nach dem Reinigen des Chips ist die Kontamination im Raum größer als die Schichtdicke auf dem Chip, auf dem sich eine molekulare Oberfläche bildet – bis ein Gleichgewicht entsteht. Daraufhin wächst die Schicht nicht weiter an. Wird die Umgebung sauberer, löst sich ein Teil der Kontamination zurück in die Luft, bis sich ein neues Gleichgewicht gebildet hat. Ausschließlich die Kontamination, die fest auf dem Chip „klebt“, verbleibt dort.

Explanation the measuring principle

Molecular contamination is governed by the law of mass action, i.e. a balance is established between the contamination in the room and on the chip surface. The contamination of the chip is therefore a measure of the molecular contamination in the room – a balance is established between adsorption and desorption – a clean chip always wants to become contaminated. After cleaning the chip, the contamination in the room is greater than the layer thickness on the chip, on which a molecular surface forms – until equilibrium is reached. The layer then stops growing. If the environment becomes cleaner, some of the contamination dissolves back into the air until a new equilibrium is reached. Only the contamination that is firmly 'stuck' to the chip remains there.

Technik des Geräts
 Das Gerät arbeitet optisch und berührungsfrei. Der Laser wird aufgewärmt bis kein weiterer Modendurchlauf stattfindet, somit hat er eine konstante Intensität und ein enges Frequenzspektrum. Die Schwingrichtung der Laserstrahlen ist so ausgerichtet, dass dünnste Schichten auf einem Siliziumchip eine maximale Änderung der Schwingrichtung des vom Laser reflektierten Strahls erzeugen. Diese Änderung wird detektiert. Bei Schichten bis 500 pm gibt es einen linearen Zusammenhang zwischen der Veränderung der Schwingrichtung und der Schichtdicke.

Device technology
 The device operates optically and without contact. The laser is heated until no further mode transition occurs, thus ensuring constant intensity and a narrow frequency spectrum. The direction of oscillation of the laser beams is aligned so that the thinnest layers on a silicon chip produce a maximum change in the direction of oscillation of the beam reflected by the laser. This change is detected. For layers up to 500 pm, there is a linear relationship between the change in the direction of oscillation and the layer thickness.