ATHANASSIOS KALIUDIS

„Nächstes Jahr gibt es Smartphones mit EUV-Chips"

Kleiner, kleiner, immer feiner: Die EUV-Lithografie gewinnt das Rennen um die Herstellungsmethode künftiger Mikrochips. Marco Pieters erzählt, wie der Hersteller von Photolithographie-Systemen für die Halbleiterindustrie ASML das geschafft hat.

EUV-Lithografie gilt heute als die Technologie für die künftige Herstellung von Mikrochips. Sah es immer so gut aus?

Extrem ultraviolette Lithografie wurde 20 Jahre lang entwickelt und es war knifflig, diese Technologie zu beherrschen. ASML, unsere Kunden, unsere Zulieferer und Partner-Forschungsinstitute haben alle hart daran gearbeitet, die Brücke zu schlagen vom Verständnis der fundamentalen Physik der EUV-Lithografie hin zur Entwicklung einer industrialisierten EUV-Maschine, die eine große Stückzahl an Mikrochips herstellen kann. 2017 konnten wir die Produktivität der Technologie demonstrieren und die von unseren Kunden vorgegebene Performance erreichen — das brachte die Wende.

Welche Anforderungen sind das?

Wir arbeiteten unermüdlich an Vorgaben wie Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Reinheit. Aber zusammengefasst geht es darum, dass das Lithografiersystem es schafft, 125 Wafer pro Stunde zu belichten. Das ist die magische Zahl für die Kosteneffizienz in der Chipindustrie. Einer der Schlüsselkomponenten für diese Produktivität war die Leistung der Lichtquelle. Hier haben wir mit TRUMPF zusammengearbeitet, um stabile 250 Watt zu bekommen.

» **125 Wafer pro Stunde zu belichten, das ist die magische Zahl für die Kosteneffizienz in der Chipindustrie.**

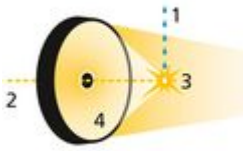
Wie gelang dieser Schritt?

Zusammen mit TRUMPF haben wir in einer neunmonatigen Hauruckaktion ein Modul entwickelt und serienreif gebaut, das das sogenannte Seed-Modul von den vier verstärkenden CO2-Lasern komplett abtrennt. Das Seed-Isolation-Module erhöht die Stabilität des Laserstrahls in unserem anspruchsvollen System entscheidend und trägt zu der erforderlichen konstanten

EUV-Leistung bei. TRUMPF verschickte das neue Modul kurz vor Weihnachten von Deutschland an unser Labor in San Diego. Wir konnten den Erfolg des Moduls demonstrieren — im Labor und vor unseren Kunden. Ein Weihnachtsgeschenk, auf das alle Beteiligten stolz sein können.

Gab es noch andere Verbesserungen an Ihrer EUV-Anlage?

Wir konnten insgesamt stetig die Verfügbarkeit und die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems verbessern. Zum Beispiel haben wir jetzt eine neue Generation des Zinn-Tröpfchengenerators mit viel kürzerer Wartungsdauer im Einsatz. Und wir verfügen nun in der Tröpfchenkammer über ein anspruchsvolles Temperaturmanagement in Kombination mit einer ausgeklügelten Wasserstoffströmung, um zu verhindern, dass Zinnpartikel auf die Laseroptik treffen und die Leistung beeinträchtigen. Dies alles hat die Betriebszeit nach und nach auf 90 Prozent erhöht.



EUV-Licht

Das Prinzip der EUV-Gewinnung: In eine Vakuumkammer fallen pro Sekunde 50.000 kleinste Zinntröpfchen (1). Ein Puls aus einem CO 2-Laser (2) trifft jeden Tropfen und verwandelt ihn in Plasma (3). Dadurch entsteht EUV-Licht, das dann per Spiegel (4) auf die zu belichtenden Wafer gelenkt wird.

EUV-Lithografie

Die Halbleiterindustrie sucht schon seit vielen Jahren nach einem tauglichen Verfahren, mit dem man noch kleinere Strukturen auf Silizium-Wafern belichten kann. Damit werden Mikrochips leistungsfähiger bei gleicher Größe. Die Partner ASML, Zeiss und TRUMPF haben eine Technologie entwickelt, extrem ultraviolettes (EUV-) Licht mit einer Wellenlänge von 13,5 Nanometern für den industriellen Gebrauch zu gewinnen. Obwohl technisch hochkomplex, ist sie in der Anwendung das einfachste und kosteneffizienteste Verfahren für die Massenproduktion.

ASML

Das Unternehmen mit Sitz in den Niederlanden ist der weltweit größte Hersteller von Lithografieanlagen für die Halbleiterindustrie.

Wann wird es die ersten Hochleistungs-Smartphones mit EUV-belichteten Mikrochips geben?

Es gibt derzeit 22 EUV-Systeme in Chipfabriken auf der ganzen Welt. Und sechs Kunden haben noch einmal insgesamt 28 Systeme bestellt. Diese Bestellungen zeigen, dass die Chipmacher sich vorgenommen haben, EUV bis Ende des Jahres in die Produktion zu nehmen. Für Ihr Smartphone bedeutet das, dass Sie schon 2019 eines mit EUV-belichtetem Chip kaufen können.

ATHANASSIOS KALIUDIS
PRESSESPRECHER TRUMPF LASERTECHNIK

TRUMPF MEDIA RELATIONS, CORPORATE COMMUNICATIONS