

JENNIFER LIEB

Hoe dankzij TRUMPF microchips ontstaan

Zonder microchips kan er helemaal niets meer. Meer dan 2000 processtappen en een productie over meerdere maanden, dat is wat er moet worden doorlopen vooraleer een hoogpresterende chip klaar is. Vaak amper merkbaar maar onmisbaar is TRUMPF betrokken bij een groot aantal van deze productiestappen. In Duitsland, Polen, de VS, Japan of China: in verschillende vestigingen werken medewerkers van TRUMPF mee aan de technologie van de toekomst. Maar hoe ontstaat een minuscule, hoogpresterende chip eigenlijk? En in welke productiestappen speelt TRUMPF een bepalende rol? Een blik achter de schermen van een van de meest complexe productieprocessen ter wereld.

De basis is een onopvallende grondstof: silicium. Silicium wordt in enorme ovens uit kwartszand gesmolten tot cilindervormige kristallen. Ze worden vervolgens in flinterdunne gesneden, de zogenaamde wafers. Elke wafer heeft een diameter van 30 cm (ongeveer zo groot als een familiepizza) en zal later de basis vormen voor honderden tot duizenden chips.

Het bijzondere aan silicium is dat de grondstof geleidende en ook isolerende eigenschappen bezit. Afhankelijk van de bewerking kan silicium dus vaak geleiden en ook vaak niet. Omwille van dit kenmerk wordt silicium een zogenaamde "halfgeleider" genoemd.



De wafer: in eerste instantie niets meer dan een glanzende plaat, maar waaruit honderden tot duizenden chips worden gehaald.

Laag voor laag de hersenen van de moderne elektronica

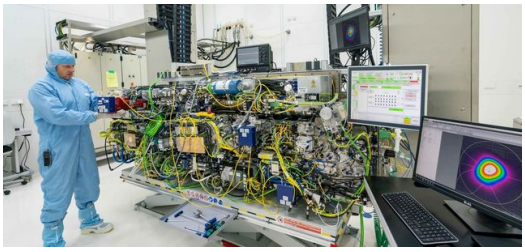
Nu begint de hoogtechnologische arbeid. In een plasmakamer wordt nu een geleidende of een isolerende laag op de wafer aangebracht. Hier zorgen generatoren van TRUMPF voor een precies gestuurde energie. Ze houden spanning, frequentie en stroomsterkte exact binnen de grenzen opgelegd door het proces.

In een volgende stap krijgt de wafer nog een lichtgevoelige lak. Hierdoor wordt de wafer voorbereid voor het koninginnenstuk van de chipproductie: de lithografie. Hoogenergetische extreem ultraviolet licht (EUV) tekent door een doelgerichte belichting een minuscuul sjabloon in de lak. Hier speelt TRUMPF wereldwijd een sleutelrol. De laser van groot vermogen is immers een van de centrale bestanddelen van deze technologie om de meest hoogpresterende microchips te produceren.

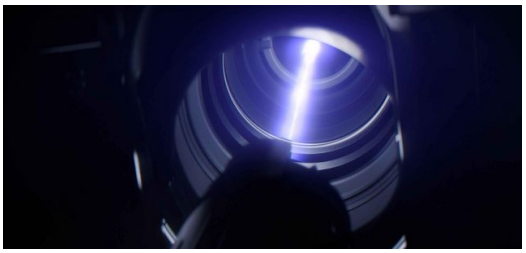
De belichte zones worden vervolgens in een plasmaproces weggeëtst zodat de fijnste geleidingsbanen in het materiaal ontstaat. Ook hier spelen de generatoren van TRUMPF een belangrijke rol om dit complexe etsproces te sturen.



Generatoren van TRUMPF reguleren de stroom en stellen stroomsterkte, spanning en frequentie in op een uiterst hoogprecieze waarde.



Het kernstuk van de chipproductie: een component van de wereldwijd sterkste pulserende industriële lasers die worden ingezet voor lichtproductie om de EUV-lithografie mogelijk te maken.

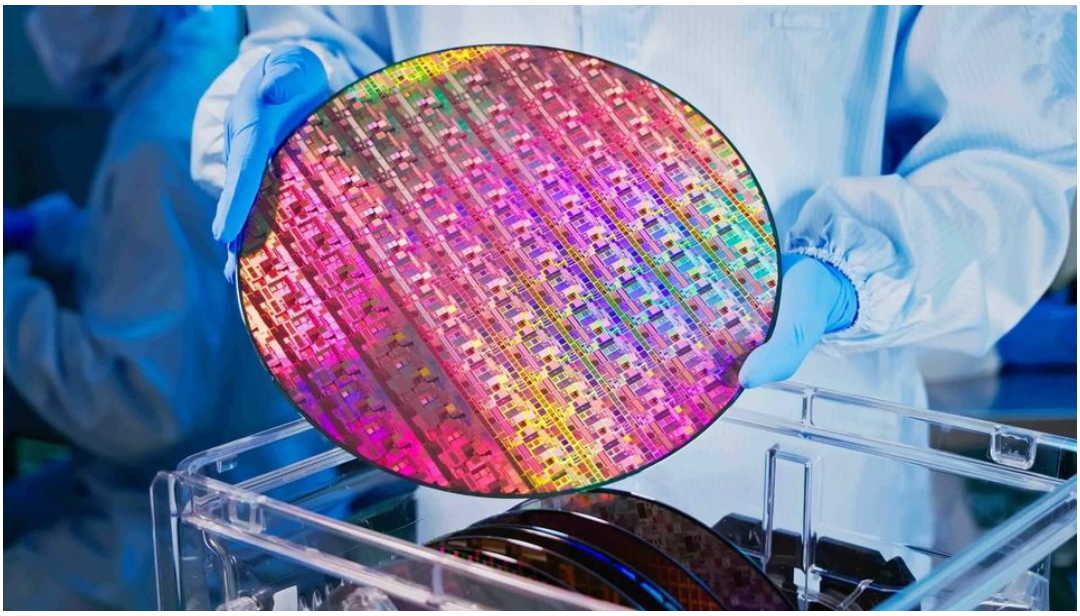


Extreem ultraviolet licht (EUV) tekent de latere geleidingsbanen als een minuscuul sjabloon in de lichtgevoelige lak.

Precisiewerk in het nanobereik

Daarna volgt het zogenaamde "doteren", een proces waarbij atomen van een materiaal (meestal borium of fosfor) in bepaalde zones van de ontstane microchip worden aangebracht. Ook hier zorgen de generatoren van TRUMPF voor de noodzakelijke procesnauwkeurigheid. De individuele atomen veranderen de elektrische geleidbaarheid van het silicium. Op deze manier wordt de stroom doelgericht doorgelaten of geblokkeerd. Met deze stap ontstaat de basis voor de digitale logica van computers: 0 of 1: stroom blokkeren of doorlaten.

Als de eerste laag klaar is, wordt het oppervlak van de wafer in een chemisch-mechanische polijstproces zo glad als een spiegel gemaakt. Vervolgens herbegint het proces van voor af aan: laag aanbrengen, belichten, etsen, glad maken, duizenden keren opnieuw. Zo ontstaan onderling verbonden structuren die miljoenen keer kleiner zijn dan een zandkorrel.



Uit een wafer ontstaan op deze manier tot duizenden losse chips.

Tussendoor controleren meetsystemen de kwaliteit regelmatig en ook hier worden lasers gebruikt. In eerste instantie tijdens de productie en later onder belasting en temperatuur in test. Dit is belangrijk omdat bij de minste fout hele ladingen met miljoenen chips onbruikbaar worden.

Zodra de laatste laag is aangebracht verdeelt een laser de wafer in honderden tot duizenden chips. Deze worden afzonderlijk op printplaten en behuizingen gemonteerd. De laser helpt daarbij door bijvoorbeeld contactpunten bloot te leggen, draden te lassen of serienummers aan te brengen. Na een laatste controle eindigen de kleine componenten als afgewerkte microchips in smartphones, auto's of medische apparatuur.



Meer informatie over de halfgeleiderproductie bij TRUMPF

Zonder TRUMPF geen AI. Onze laser- en plasmaoplossingen vormen de ruggengraat van de moderne halfgeleiderproductie. Van de EUV-lithografie tot Advanced Packaging: onze technologieën worden overal toegepast waar de toekomst wordt bepaald. Of het nu gaat om coaten, belichten of etsen: wie innovatie en vooruitgang wil, kan niet om TRUMPF heen. Wij denken verder: onze oplossingen maken niet alleen topprestaties, maar ook grondstofbesparende processen mogelijk. Samen met toonaangevende technologiepartners ontwikkelen wij innovaties die volledige sectoren veranderen. Meer informatie



JENNIFER LIEB

TRUMPF GROUP COMMUNICATIONS