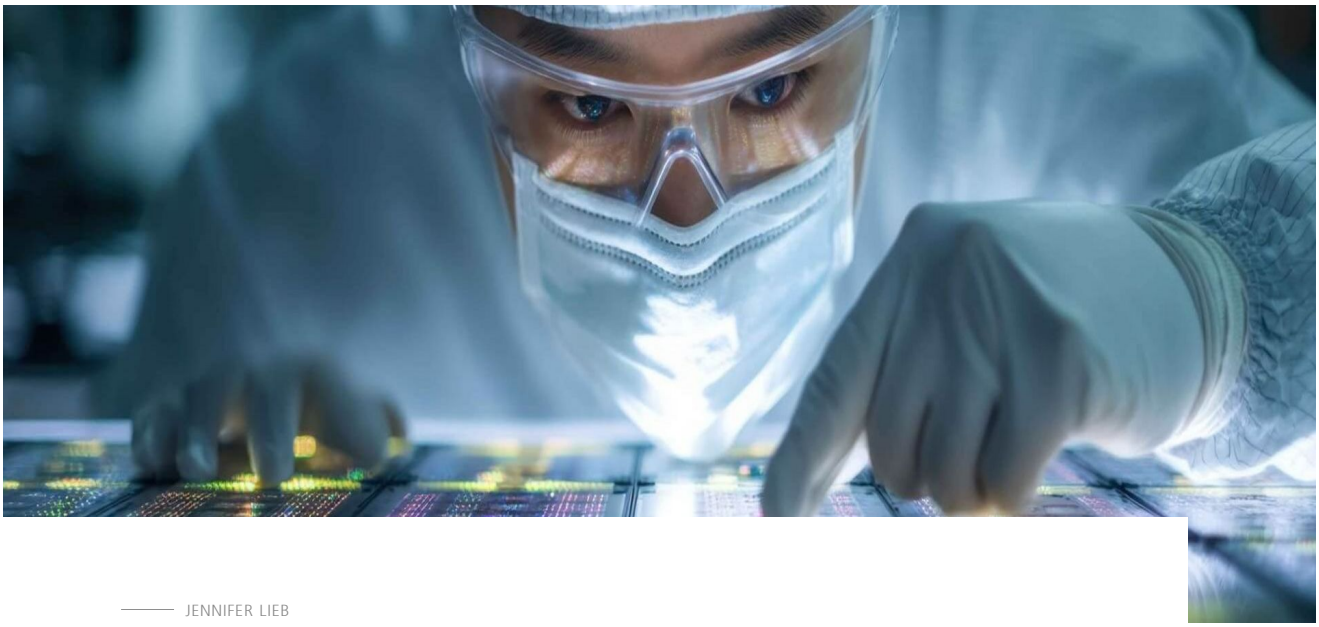


JENNIFER LIEB

Come vengono creati i microchip grazie a TRUMPF

Microchip: senza di essi oggi non funziona più nulla. Occorrono più di 2000 fasi di processo e diversi mesi prima che un chip così piccolo e ad alte prestazioni sia finito. TRUMPF partecipa a molte di queste fasi produttive, spesso inosservate, ma essenziali. Che si tratti di Germania, Polonia, Stati Uniti, Giappone o Cina: in molte sedi, i collaboratori TRUMPF stanno lavorando per rendere possibile la tecnologia del futuro. Ma come viene effettivamente creato un chip così piccolo e ad alte prestazioni? E in quali fasi produttive prende parte TRUMPF? Uno sguardo dietro le quinte di una delle produzioni più complesse al mondo.

Tutto inizia con una materia prima piuttosto comune: il silicio. La sabbia di quarzo viene fusa in enormi forni per formare cristalli di forma cilindrica. Questi vengono poi tagliati in fogli sottilissimi, i cosiddetti wafer. Con un diametro di 30 cm, ogni wafer ha all'incirca le dimensioni di una pizza formato famiglia e in seguito è la base per centinaia o migliaia di chip.

La particolarità del silicio è che la materia prima ha proprietà conduttive e isolanti. Il silicio può quindi a volte condurre elettricità e a volte no, a seconda di come viene lavorato. Questo è esattamente ciò che rende il silicio un cosiddetto "semiconduttore".



Il wafer: all'inizio non è altro che un disco lucido, ma si trasforma in centinaia o migliaia di chip.

Strato dopo strato fino al cervello dell'elettronica moderna

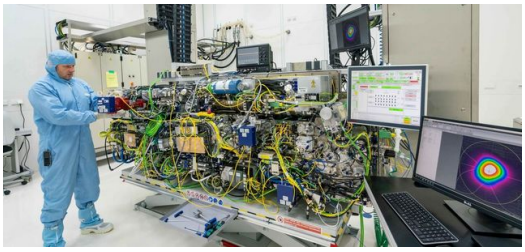
Ora inizia il lavoro high-tech. In una camera al plasma, sul wafer viene inizialmente applicato uno strato conduttivo o isolante. I generatori di TRUMPF forniscono energia controllata con precisione. Mantengono tensione, frequenza e intensità di corrente esattamente nell'intervallo richiesto dai processi.

Il wafer viene quindi trattato con una vernice fotosensibile. Questo lo prepara per il cuore della produzione dei chip: la litografia. La luce ad alta energia ed ultravioletta estrema (EUV) disegna piccoli motivi nella vernice attraverso un'esposizione mirata. TRUMPF svolge un ruolo chiave in tutto il mondo, poiché il laser ad alta prestazione è uno dei componenti centrali di questa tecnologia quando si tratta dei microchip più potenti.

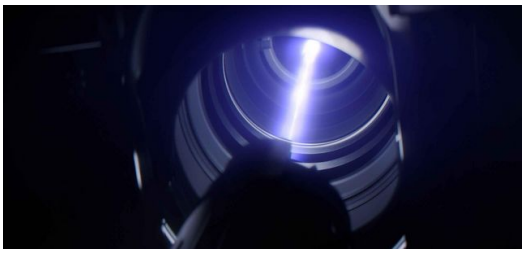
Le aree esposte vengono quindi incise con un processo al plasma in modo da creare nel materiale le tracce conduttrici più fini. Anche in questo caso, i generatori TRUMPF svolgono un ruolo importante nel controllo di questi complessi processi di incisione.



I generatori TRUMPF controllano la corrente e regolano l'intensità di corrente, la tensione e la frequenza su un valore estremamente preciso.



Il cuore della produzione di chip: un componente del laser industriale pulsato più potente al mondo, utilizzato per generare la luce necessaria per la litografia EUV.

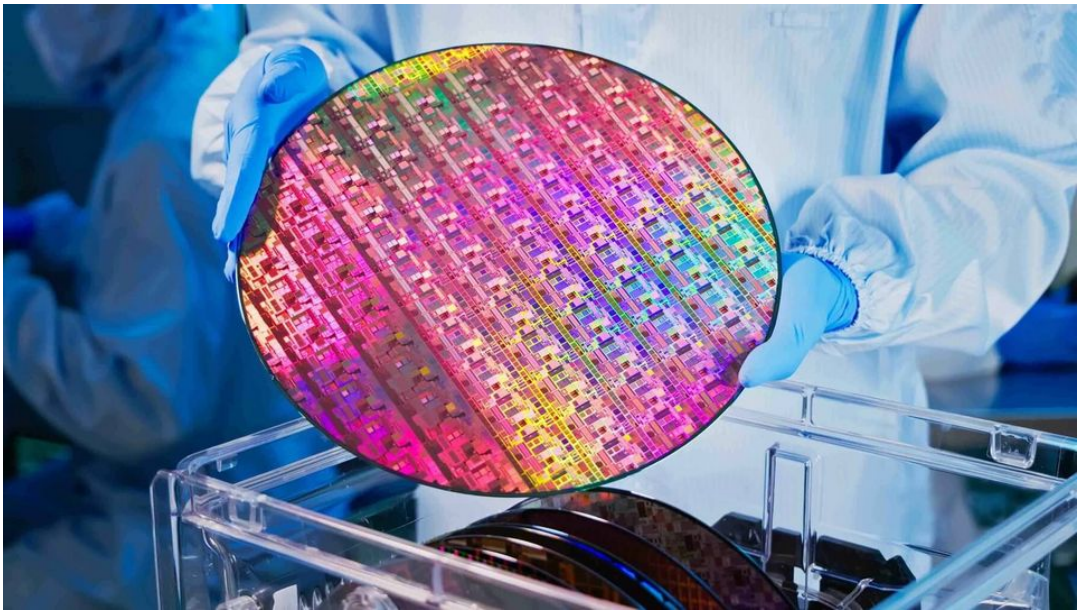


La luce ultravioletta estrema (EUV) disegna le successive tracce conduttrici sotto forma di minuscoli motivi sulla vernice fotosensibile.

Lavori di precisione su scala nanometrica

Segue il cosiddetto "doping", in cui gli atomi di un materiale (tipicamente boro o fosforo) vengono introdotti in aree specifiche del microchip risultante. Anche in questo caso, i generatori TRUMPF garantiscono la precisione necessaria nel processo. I singoli atomi modificano la conduttività elettrica del silicio. Di conseguenza, consentono di indirizzare o bloccare il flusso di corrente in modo mirato. Questo passaggio crea le basi per la logica digitale dei computer: 0 o 1: blocca la corrente o lascia fluire la corrente.

Quando il primo strato è finito, la superficie del wafer viene levigata con un processo di lucidatura chimico-meccanica fino a renderla nuovamente lucida a specchio. A quel punto il processo ricomincia da capo: applicare lo strato, esporre alla luce, incidere, levigare – decine di volte di seguito. È così che crescono strutture interconnesse milioni di volte più piccole di un granello di sabbia.



Da un wafer si ottengono fino a migliaia di singoli chip.

Nel frattempo, i sistemi di misurazione controllano regolarmente la qualità: qui vengono utilizzati anche i laser. Inizialmente durante la produzione, successivamente sotto carico e a temperatura controllata durante i test. Questo è importante perché anche il minimo errore può rendere inutilizzabili interi lotti di milioni di chip.

Una volta completato l'ultimo strato, un laser taglia il wafer in centinaia o migliaia di pezzi. Questi vengono montati singolarmente su circuiti stampati e in alloggiamenti. Il laser è utile in questo contesto, ad esempio, per scoprire i punti di contatto, saldare i fili o marcare i numeri di serie. Dopo l'ultimo test, i minuscoli componenti finiscono finalmente come

microchip finiti in smartphone, auto o dispositivi medici.



Maggiori informazioni sulla produzione di semiconduttori presso TRUMPF

Non c'è intelligenza artificiale senza TRUMPF. Le nostre soluzioni laser e al plasma rappresentano la spina dorsale della moderna produzione di semiconduttori. Dalla litografia EUV a soluzioni di Advanced Packaging: le nostre tecnologie vengono utilizzate ovunque si crei futuro. Che si tratti di rivestimento, esposizione o incisione, chi è alla ricerca di innovazione e progresso non può ignorare TRUMPF. Pensiamo al futuro: le nostre soluzioni non solo consentono prestazioni ottimali, ma anche processi che salvaguardano le risorse. Insieme ai principali partner tecnologici sviluppiamo innovazioni che trasformano interi settori. Maggiori informazioni



JENNIFER LIEB

TRUMPF GROUP COMMUNICATIONS