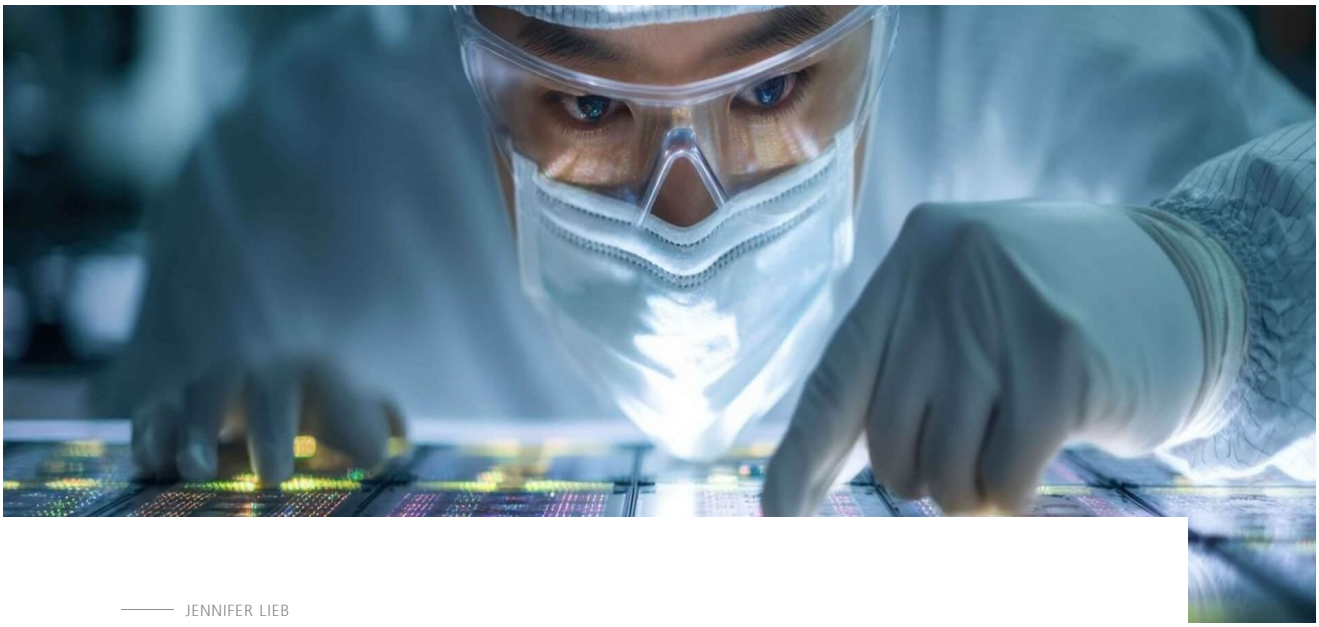


JENNIFER LIEB

Így készülnek a mikrochipek a TRUMPF segítségével

Nélkülük semmi sem működik manapság: mikrochipek. Több mint 2000 folyamatlépés és több hónap szükséges egy ilyen aprócska nagy teljesítményű chip elkészítéséhez. A TRUMPF számos gyártási lépésnél jelen van - gyakran észrevétlenül, de nélkülözhetetlenül. Legyen szó Németországról, Lengyelországról, az USA-ról, Japánról vagy Kínáról: Sok telephelyen azon dolgoznak a TRUMPF munkatársak, hogy a jövő technológiája lehetővé váljon. De hogyan készül valójában egy ilyen aprócska nagy teljesítményű chip? És melyik gyártási lépésekben játszik szerepet a TRUMPF? Bepillantás a világ egyik legösszetettebb gyártásának a kulisszái mögé.

Minden egy semmitmondó alapanyaggal kezdődik: a szilíciummal. A kvarchomokból óriási kemencékben henger alakú kristályokká olvasztják. Ezeket utána hajszálvékony, úgynevezett lapkákra vágják. Minden lapka mintegy 30 cm-es átmérővel akkora, mint egy családi pizza, és később több száz vagy akár több ezer chip alapjává válik.

A szilícium sajátossága, hogy az alapanyag vezető és szigetelő tulajdonságokkal is rendelkezik. Tehát a szilícium néha vezetheti, néha meg nem az áramot – megmunkálás függvényében. Épp ez teszi a szilíciumot "félvezetővé".



A lapka: El□ször nem több mint egy fényes lemez, azonban ebb□l lesz kés□bb több száz, s□t több ezer chip.

Rétegenként válik a modern elektronika agyává

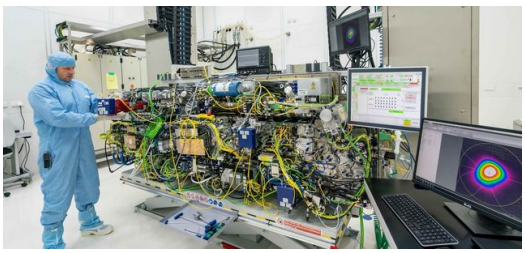
Most kezd□dik a csúcstechnológiás munka. Egy plazmakamrában el□ször egy vezet□képes vagy szigetel□ réteg kerül a lapkára. TRUMPF generátorok szolgáltatják ehhez a precízen vezérelt energiát. A feszültséget, a frekvenciát és az áramer□sséget pont abban a tartományban tartják, amelyre a folyamatoknak szüksége van.

Utána a lapkára egy fényérzékeny festék kerül. Ezzel készítik el□ a chipgyártás központi elemére: a litográfiára. Nagy energiájú, extrém ultraibolya (EUV) fény rajzol célzott expozícióval apró mintákat a festékre. A TRUMPF itt világszinten kulcsszerepet játszik, mivel a nagy teljesítmény□ lézer e technológia egyik központi alkotóeleme, amikor a nagy teljesítmény□ mikrochipekr□l van szó.

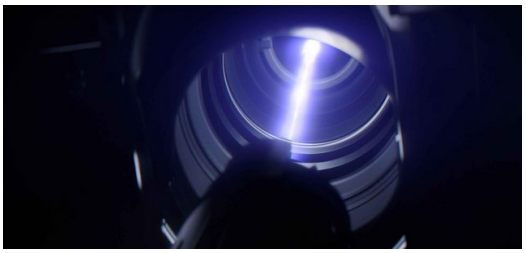
A megvilágított területeket utána egy plazmaeljárás keretén belül kimarják, hogy az anyagban a legfinomabb vezet□pályák keletkezzenek. A TRUMPF generátorok itt is fontos szerepet játszanak e komplex marási folyamatok vezérlésében.



A TRUMPF generátorok megzabolázzák az áramot és az áramer□sséget, a feszültséget és a frekvenciát egy rendkívül pontos értékre állítják be.



A chipgyártás központi eleme: A világon a leger□sebb impulzusvezérlés□ ipari lézer egyik komponense, amelyet az EUV litográfiát lehet□vé tev□ fény generálására alkalmaznak.

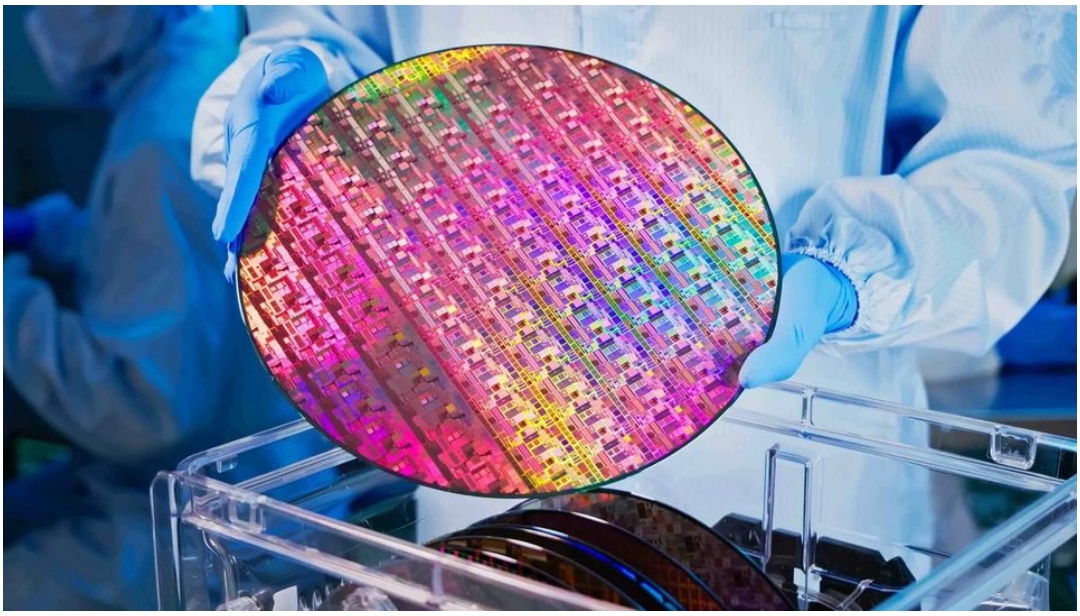


Extrém ultraibolya (EUV) fény rajzolja a kés□bbi vezet□pályákat apró mintákként a fényérzékeny festékre.

Precíziós munka a nanotartományban

Utána az úgynevezett "dotálás" következik, ahol egy anyag atomjait (jellemz□en bor vagy foszfor) beviszik a létrejöv□ mikrochip bizonyos területeire. Itt is TRUMPF generátorok biztosítják a folyamat szükséges pontosságát. Az egyes atomok megváltoztatják a szilícium elektromos vezet□képességét. Ezáltal lehet□vé teszik az áramfolyás célzott vezetését vagy blokkolását. Ezzel a réteggel létrejön a számítógépek digitális logikájának az alapja: 0 vagy 1 – áram blokkolása vagy az áramfolyás engedélyezése.

Amikor az els□ réteg kész, a lapka felülete egy vegyi-mechanikai polírozási folyamatban kerül fényesítésre, míg ismét tükörfényessé válik. Akkor a folyamat elölr□l kezd□dik: réteg felvitele, megvilágítása, marása, fényesítése – tucatszor egymás után. Így n□nek az egymáshoz kapcsolódó struktúrák, amelyek milliószor kisebbek, mint egy homokszem.



Egy lapkából több ezer külön chip jön létre.

Közben a mér□rendszerek rendszeresen ellen□rzik a min□séget - itt is lézereket alkalmaznak. El□ször a gyártás során, kés□bb pedig terhelés és h□mérséklet alatt a teszt keretében. Ez fontos, mivel már a legkisebb hiba is millió chipekb□l álló egész gyártási tételeket használhatatlanná tehet.

Amikor az utolsó réteg is befejez□dött, egy lézer több száz vagy akár több ezer részre osztja fel a lapkát. Ezeket külön-külön nyomtatott áramköri lapokra és véd□burkolatba szerelik. Itt is segít a lézer, például érintkezési pontokat szabadítva fel, huzalokat hegesztve vagy sorozatszámokat jelölve. Az utolsó ellen□rzés után az apró alkatrészek végül kész mikrochipekként kerülnek az okostelefonokba, autókba vagy orvostechnikai készülékekbe.



További részletek a TRUMPF félvezet□-gyártásról

A TRUMPF nélkül nincs AI. Lézer- és plazma megoldásaink képezik a modern félvezet□-gyártás gerincét. Az EUV litográfiától az Advanced Packaging-ig: Technológiáink mindenhol alkalmazásra kerülnek, ahol a jöv□ születik. Legyen szó bevonatolásról, expozícióról vagy marásról – aki innovációt és haladást akar, nem mehet el a TRUMPF mellett. Mi egy lépéssel el□bbre vagyunk: Megoldásaink nemcsak maximális teljesítményt, hanem er□forráskímél□ folyamatokat is lehet□vé tesznek. Vezet□ technológiai partnerekkel együtt olyan innovációkat fejlesztünk ki, amelyek teljes iparágakat változtatnak meg. Tudjon meg még többet



JENNIFER LIEB

TRUMPF GROUP COMMUNICATIONS