JENNIFER LIEB

Så skapas mikrochips tack vare TRUMPF

Ingenting fungerar utan dem nuförtiden: mikrochips. Det tar mer än 2000 processteg och flera månader att färdigställa ett så litet högpresterande chip. TRUMPF är involverad i många av dessa produktionssteg – ofta obemärkt, men ändå oumbärlig. Vare sig det är i Tyskland, Polen, USA, Japan eller Kina: På många platser arbetar TRUMPF medarbetarna för att möjliggöra framtidens teknologi. Men hur skapas egentligen ett så litet högpresterande chip? Och i vilka produktionssteg spelar TRUMPF en roll? En titt bakom kulisserna på en av världens mest komplexa tillverkningsprocesser.

Allt börjar med ett oansenligt råmaterial: kisel. Det smälts från kvartsand till cylindriska kristaller i enorma ugnar. Dessa skärs sedan i mycket tunna, så kallade wafers. Varje wafer, har en diameter på 30 cm, är ungefär lika stor som en familjepizza och utgör senare grunden för hundratals till tusentals chips.

Det speciella med kisel är att råmaterialet har både ledande och isolerande egenskaper. Kisel kan ibland leda ström och ibland inte – beroende på hur det bearbetas. Det är just detta som gör kisel till en så kallad "halvledare".

Wafern: Till en början är den inget mer än en glänsande skiva, men av denna tillverkas hundratals till tusentals chips.

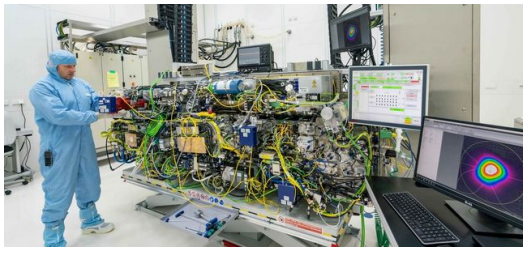
Lager för lager till modern elektroniks hjärna

Nu börjar det högteknologiska arbetet. I en plasmakammare appliceras först ett ledande eller isolerande lager på wafern. Generatorer från TRUMPF levererar exakt styrd energi för detta ändamål. De upprätthåller spänning, frekvens och ström exakt inom det område som processerna kräver.

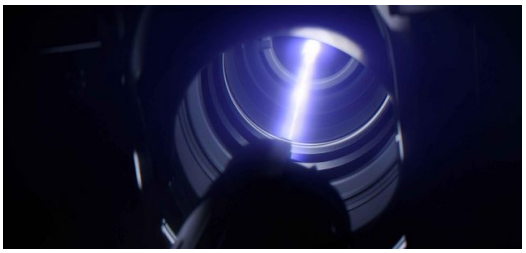
Sedan får wafern en ljuskänslig lack. Detta förbereder den för chipproduktionens hjärta: litografin. Högenergiskt, extremt ultraviolett (EUV) ljus skapar små mönster i lacken när det appliceras på ett riktat sätt. TRUMPF spelar en nyckelroll världen över i detta, eftersom den högpresterande lasern är en av de centrala komponenterna i denna teknologi när det gäller de effektivaste mikrochipsen.

De exponerade områdena etsas sedan bort i en plasmaprocess, vilket skapar de finaste ledande spåren i materialet. Även här spelar TRUMPF generatorer en viktig roll för att styra dessa komplexa etsningsprocesser.

Generatorer från TRUMPF tämjer strömmen och justerar strömmens styrka, spänning och frekvens till ett mycket exakt värde.



Chipproduktionens hjärta: En komponent i världens starkaste pulsade industrilaser, som används för att generera ljus för att möjliggöra EUV-litografi.

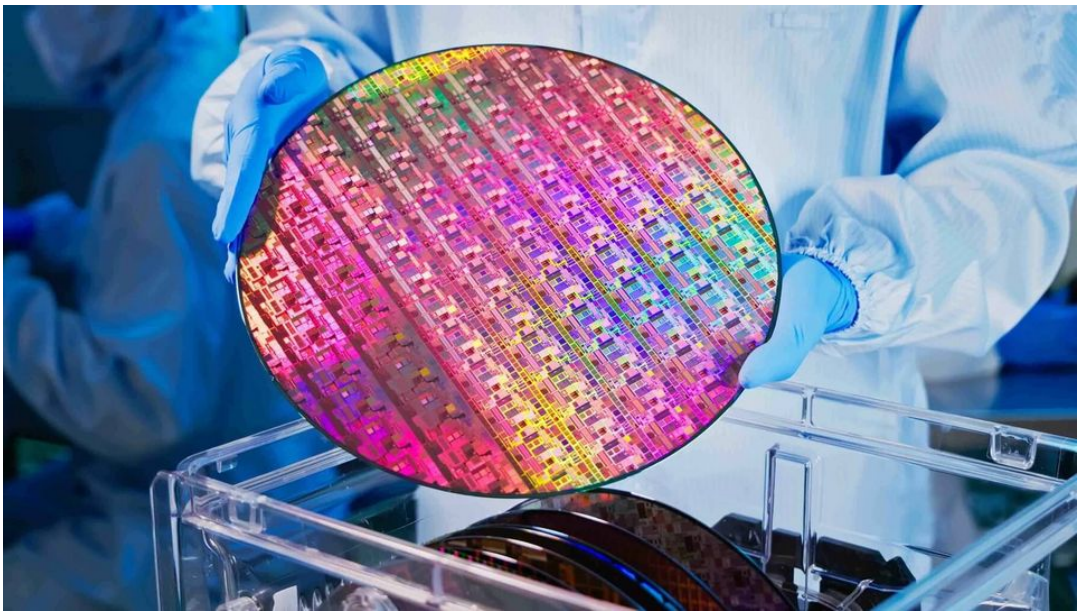


Extremt ultraviolett (EUV) ljus drar framtida ledande spår som små mönster i den ljuskänsliga lacken.

Precisionsarbete i nanoområdet

Detta följs av den så kallade "dopningsprocessen", där atomer från ett material (vanligtvis bor eller fosfor) förs in i specifika områden på det framväxande mikrochipet. Även här säkerställer TRUMPF generatorerna den nödvändiga noggrannheten i processen. De enskilda atomerna förändrar kiselns elektriska ledningsförmåga. Detta gör det möjligt att styra eller blockera strömflödet på ett riktat sätt. Detta steg lägger grunden för datorers digitala logik: 0 eller 1 – blockera ström eller tillåta ström att flöda.

När det första lagret är klart slätas waferns yta ut i en kemisk-mekanisk poleringsprocess tills den är spegelblank igen. Sedan börjar processen om från början: applicera ett lager, exponera, etsa, jämna ut – dussintals gånger i följd. På så vis växer sammankopplade strukturer som är miljontals gånger mindre än ett sandkorn.



Upp till tusentals enskilda chips kan produceras av en enda wafer.

Däremellan kontrollerar mätsystem regelbundet kvaliteten – även här används lasrar. Först under tillverkningen, och senare i en kontroll under belastning och temperatur. Detta är viktigt eftersom minsta lilla fel kan göra hela batcher med miljontals chips oanvändbara.

När det sista lagret är klart skär en laser wafer i hundratals till tusentals delar. Dessa monteras individuellt på kretskort och i skyddshöljen. Lasern hjälper till genom att till exempel exponera kontaktpunkter, svetsa trådar eller markera serienummer. Efter den sista kontrollen blir de små komponenterna färdiga mikrochips i smartphones, bilar eller medicintekniska produkter.

Mer om halvledartillverkning hos TRUMPF

Ingen AI utan TRUMPF. Våra laser- och plasmalösningar är ryggraden i modern halvledartillverkning. Från EUV-litografi till Advanced Packaging: Våra teknologier används överallt där framtiden skapas. Oavsett om det gäller beläggning, exponering eller etsning – den som söker innovation och framsteg kan inte missa TRUMPF. Vi tänker framåt: Våra lösningar möjliggör inte bara topprestanda utan även resurseffektiva processer. Tillsammans med ledande teknologipartners utvecklar vi innovationer som förändrar hela branscher.
Ta reda på mer

JENNIFER LIEB

TRUMPF GROUP COMMUNICATIONS