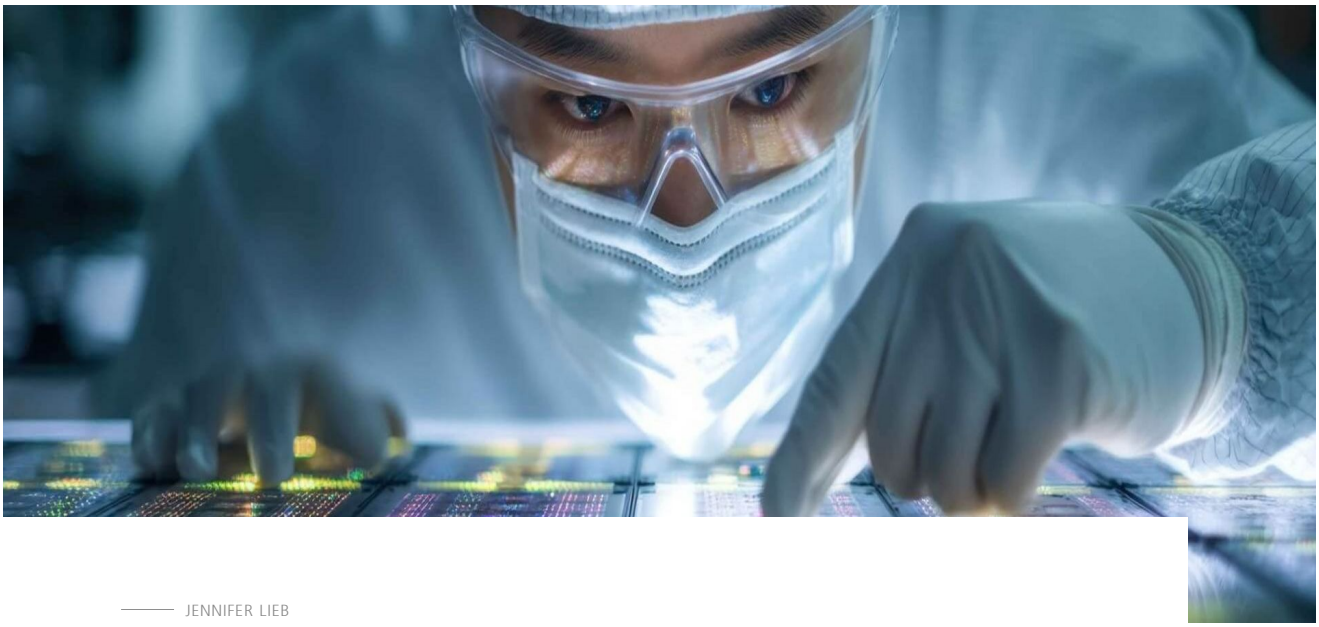


JENNIFER LIEB

Mikroçipler nasıl TRUMPF sayesinde üretiliyor?

Günümüzde onların olmadı□ı bir hayat dü□ünülemez: Mikroçipler. Böylesine yüksek performanslı ve özellikle küçük bir çipin üretilmesi, 2000'in üzerinde üretim adımı ve birkaç ay gerektiriyor. Bu üretim adımlarının ço□unda yer alan TRUMPF, do□rudan fark edilmese de vazgeçilmez bir rol oynuyor. Almanya, Polonya, ABD, Japonya veya Çin'de: TRUMPF tesislerindeki çalı□anlar, gelece□in teknolojisinin kapılarını aralamak için emek veriyor. Peki, bu kadar küçük bir yüksek performanslı çip aslında nasıl üretiliyor? Ve TRUMPF hangi üretim adımlarında bir rol oynuyor? Dünyanın en karma□ık üretim proseslerinden birinin perde arkasına göz atıyoruz.

Her şeyin başlangıcında görünüşte sıradan bir hammadde var: Silikon. Bu, kuvars kumundan dev fırınlarda eritilerek silindir biçimli kristallere dönüştürülüyor. Ardından da "wafer" olarak adlandırılan çok ince dilimler oluşturacak şekilde kesiliyor. Her bir wafer, 30 cm çapla yaklaşık bir pizza büyüklüğünde olup yüzlerce, hatta kimi durumlarda binlerce cipsin temelini oluşturmaktadır.

Silikonu özel kılan, bu hammaddenin hem iletken hem de yalıtkan nitelikler taşımasıdır. Silikon, kullanılan işleme yöntemine bağlı olarak bazı durumlarda elektriği iletebilir, bazı durumlarda ise iletemez. Tam da bu yüzden silikon bir "yarı iletken" olarak nitelendirilir.



Wafer: Başlangıçta yalnızca parlak bir diskten ibaret olsa da ondan yüzlerce, hatta binlerce çip üretilebilir.

Modern elektroni□in beynine katman katman bir bakı□

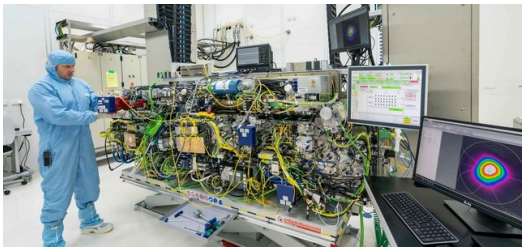
Bu noktada, yüksek teknolojili çalışmalar başlar. Öncelikli olarak, bir plazma odasında wafer üzerine iletken veya yalıtkan bir tabaka uygulanır. TRUMPF jeneratörleri bu kapsamda hassas kumandalı enerji sağlar. Gerilim, frekans ve akım gücünü, tam olarak geçerli prosesin gerektirdiği aralıkta sabit şekilde tutarlar.

Ardından, wafer yüzeyine ışığa duyarlı bir kaplama uygulanır. Bu sayede ürün, çip üretiminin en önemli adımı olan litografiye hazır hale getirilir. Yüksek enerjili aşırı ultraviyole (EUV) ışık, hedefli ışınlama ile boya kaplamasının üzerine son derece küçük desenler çizer. Bu alanda TRUMPF, dünya genelinde kilit bir role sahiptir; zira yüksek performanslı lazer, en yüksek performanslı mikroçiplere yönelik teknolojinin temel bileşenleri arasındadır.

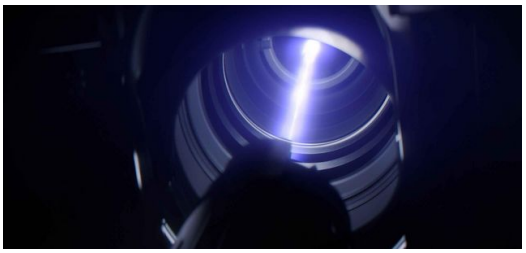
Işıklanan alanlar ardından bir plazma prosesi kapsamında aşındırılır ve bu sayede malzeme üzerinde son derece ince iletim yolları oluşturulur. Bu adım için de, karmaşık aşındırma proseslerinin kumandasına yönelik TRUMPF jeneratörleri önemli bir rol oynar.



TRUMPF jeneratörleri akımı kontrol altında tutar ve akım şiddetini, gerilimi ve frekansı özellikle hassas bir değere sabitler.



Çip üretiminin kalbi: Dünyanın en güçlü palslı endüstriyel lazerinin bir bileşeni, EUV litografisini mümkün kılmak için ışık üretiminde kapsamında kullanılmaktadır.

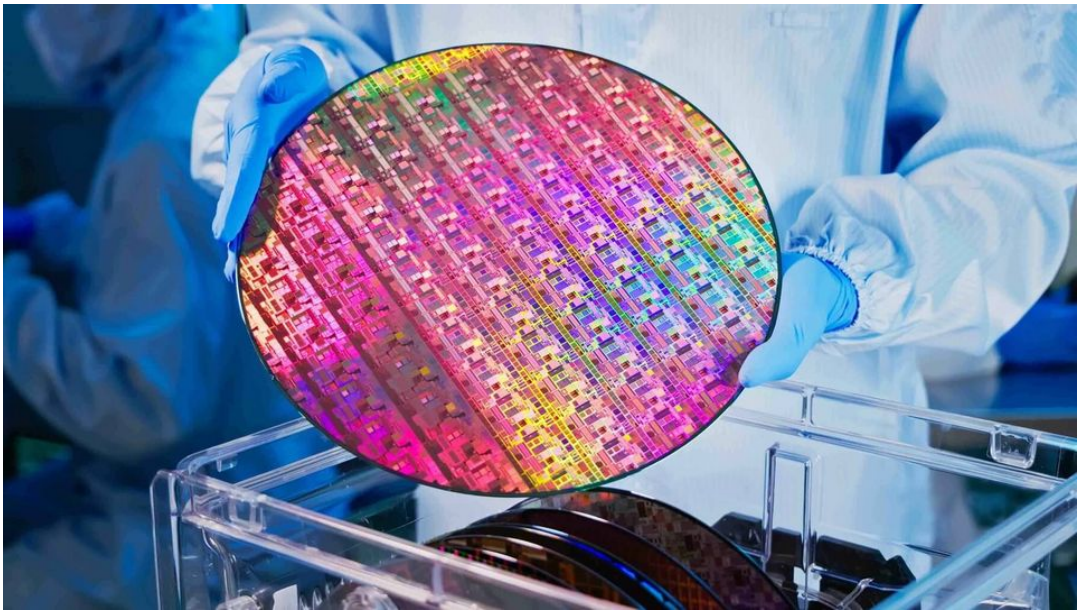


Aşırı ultraviyole (EUV) ışık, ışığa duyarlı boya kaplamasının üzerine, oluştutulacak iletken yollarının minik desenlerini çizer.

Nano ölçekte hassas çalı□ma

Bir sonraki adımda, belirli bir maddeye ait atomların (genelde bor veya fosfor) oluşturulan mikroçipin belirli bölgelerine yerleştirildiği, "doping" adlı işlem yürütülür. Bu kapsamda da TRUMPF jeneratörleri, proses için gerekli hassasiyeti güvence altına alır. Münferit atomlar, silikonun elektrik iletkenlik durumunu değiştirir. Bu sayede akım akışını istendiği gibi yönlendirmek veya bloke etmek mümkün hale gelir. Bu adım aracılığıyla bilgisayarlardaki dijital mantığının temeli atılır: 0 veya 1; akımı bloke et veya geçir.

İlk tabaka tamamlandığında, wafer yüzeyi kimyasal-mekanik bir parlatma prosesi yardımıyla tekrar ayna parlaklığına ulaşana kadar düzleştirilir. Bunun ardından proses ilk adımdan tekrar başlar: Tabaka uygulanır, ışıklandırılır, aşındırılır ve düzleştirilir; bu, üst üste onlarca kez yürütülür. Böylelikle, bir kum tanesinden milyonlarca kat daha küçük olan, birbirine bağlı durumda yapılar oluşturulur.



Bir wafer plakasından binlerce münferit yonga üretilebilir.

Bu kapsamda, kalite düzeyi ölçme sistemleri tarafından düzenli olarak kontrol edilir; bunun için de lazerler kullanılır. Bu ilk olarak üretim aşamasında, ardından da test kapsamında yük ve sıcaklık koşulları altında gerçekleştirilir. En küçük bir hata bile milyonlarca çip içeren partileri kullanılamaz hale getirebileceği için bu özellikle kritik bir adımdır.

Son tabakanın da tamamlanmasıyla birlikte, bir lazer, wafer'ı yüzlerce ila binlerce parçaya ayırır. Bunlar da münferit devre kartlarına ve koruyucu gövdelere monte edilir. Lazer bu aşamada da, örn. temas noktalarını açığa çıkararak, telleri kaynaklayarak veya seri numaralarını markalayarak yardım sağlar. Son denetimin ardından, bu özellikle küçük yapılı bileşenler,

hazır mikroçipler olarak örneğin akıllı telefonlara, otomobillere ve tıbbi cihazlara yerleştirilir.



TRUMPF ve yarı iletken üretimi hakkında daha fazla bilgi

TRUMPF olmadan yapay zeka da olmaz. Lazer ve plazma çözümlerimiz, modern yarı iletken üretim yaklaşımının bel kemiğini oluşturur. EUV litografiden Advanced Packaging'e kadar: Teknolojilerimiz, geleceğe şekil veren her alanda kullanılmaktadır. Kaplama, pozlama veya aşındırma: İnovasyon ve ilerlemenin peşinde olan herkes TRUMPF'u tercih ediyor. Ve biz de daha ilerisini düşünüyoruz: Çözümlerimiz yalnızca üstün performans sağlamakla kalmaz, aynı zamanda kaynakları koruyan prosesleri de mümkün kılar. Lider teknoloji iş ortaklarıyla birlikte, tüm sektörleri dönüştüren yeniliklere imza atıyoruz. Daha fazla bilgi alın



JENNIFER LIEB

TRUMPF GRUP İLETIŞIMI