



— JENNIFER LIEB

Plazma nedir, cep telefonumla ne ilgisi var?

Plazma ne katı, ne sıvı, ne de gazdır. Çimlerde, kutup bölgelerinde ve tüm yıldızların kalbinde plazma vardır; mikroçip üretimi de plazma olmadan düşünülemez. Bu sıra dışı maddenin sanayiye ve teknolojik ilerlemeye nasıl yön verdiğini keşfedin.

— En baştan başlayalım: Plazma aslında nedir?

İşin özüne bakarsak plazma, maddenin alabileceği dördüncü halden başka bir şey değildir. Katı haldeki maddeye giderek daha fazla enerji, örneğin ısı, verildiğinde önce sıvıya, ardından gaza dönüşür. Bu daha da devam ettirildiğinde ise plazma ortaya çıkar.

— Peki plazma nasıl oluşur?

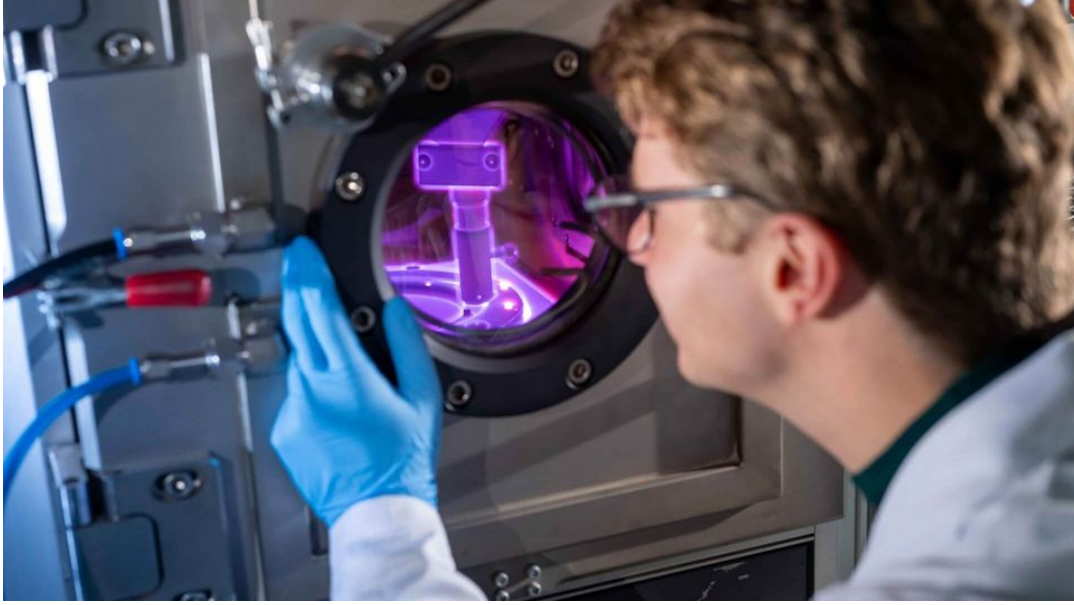
Normal bir gazda atom çekirdeği ile elektronlar birbirine sıkıca bağlıdır; atom elektriksel olarak nötr, kendi halinde ve sakin durumdadır. Gaza giderek daha fazla enerji vererek onu strese soktuğunuzda atomlar birbirine öylesine şiddetli çarpar ki bağ kuvvetleri zayıflar ve elektronlar kabuklarından koparılır. Gaz, serbestçe hareket eden negatif elektronlar ile pozitif yüklü atom çekirdeklerinden oluşan çılgın bir parçacık çorbasına dönüşür. Plazma oluşumu, iyonlaşma olarak adlandırılır. Doğada bu genelde zor yoldan gerçekleşir: Ya Güneş'in 15 milyon derece sıcaklıktaki çekirdeğinde olduğu gibi akıl almaz bir ısıyla, ya da milyonlarca voltluk bir yıldırımın hava moleküllerini iyonlaştırması gibi devasa elektrik boşalmalarıyla...





Plazma nasıl yapay olarak üretilir?

Endüstride plazma üretimi, ileri teknoloji ürünü bir mutfakta, özenle dengelenmiş elektrik aracılığıyla kumanda edilir: İş parçaları bir vakum haznesine yerleştirilir. Hazneye argon gibi bir soy gaz verilir. Plazma sihri vakum haznesinde gerçekleşir. Asıl teknik ustalık ise haznenin dışında devreye girer: Örneğin TRUMPF portföyündeki [özel jeneratörler](#), normal şebeke gerilimini yüksek frekanslı veya darbeli gerilime dönüştürür ve bu enerjiyi doğrudan vakumdaki gaza aktarır. Elektrik alanı elektronları aniden sürükler ve aralarında milyonlarca çarpışmaya neden olur. Ve huzurlarınızda: Plazma! Burada jeneratör, bir orkestra şefi niteliğindedir. Akım şiddetini, gerilimi ve frekansı milisaniyeler içinde kontrol edip dengeler ve plazmaya ilgili uygulamanın tam olarak gerektirdiği biçim ve özellikleri kazandırır: Örneğin yüzey işlemede veya ultra ince kaplamalarda...



Bu vakum haznesinde kaplama işleminde kullanılan ısıldayan plazma üretilir. Asıl teknik hüner ise arka planda bağlı olan yüksek teknoloji ürünü jeneratöre aittir.

Peki endüstri plazmayı neden bu kadar seviyor?

Plazma doğada başına buyruk ve çılgın bir topluluk olsa da endüstriyel koşullarda hiçbir madde hali onun kadar kolay dizginlenip hassas şekilde kontrol edilemez: Üstelik atom hassasiyetinde.. Zira plazma elektriği son derece iyi iletir ve bu nedenle özel jeneratörün oluşturduğu elektromanyetik alanlara büyük bir hassasiyetle tepki verir. Bu alanlar plazmayı görünmez bir cımbız gibi kavrar, onu esnetip sıkıştırır, hızlandırır veya boşlukta asılı tutar. İkincisi, plazma kimyasal olarak son derece reaktiftir. Serbestçe dolaşan iyonlar yeniden bağ kurmaya can atar ve bu nedenle yakınlarına getirilen her malzemeyle hemen etkileşime girer. Endüstri plazmadan pek çok alanda yararlanır: Örneğin çok farklı malzemelerin yüzey işlemlerinde, sertleştirme uygulamalarında veya ısıya duyarlı tıbbi ürünlerin sterilizasyonunda... Bununla birlikte, plazmayı mikroçip üretiminin temel unsurlarından biri haline getiren, tam da “hassas şekilde kumanda edilebilir” ve “son derece reaktif” özellikleridir.

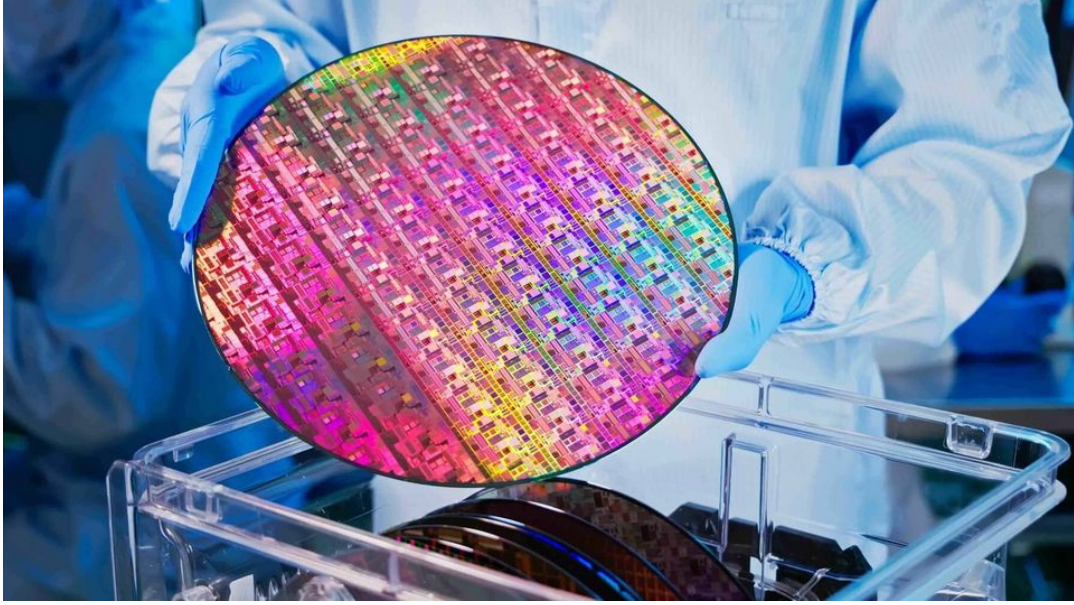
Plazma çip üretiminde nasıl kullanılır?

Mikroçipler, silikon wafer'lar üzerinde katman katman oluşturulur ve plazma atomlarına wafer üzerinde nerede





durabileceklerini, nerede duramayacaklarını söyler. Günümüzde tırnak büyüklüğündeki bir wafer parçasına milyarlarca transistör sığar. Boyutlar öylesine küçüktür ki bilindik dünyanın araçları artık işe yaramaz; plazma işte tam da bu noktada devreye girer. In der Praxis übernimmt das Plasma zwei Hauptaufgaben: Beim Ätzen wirkt ein gezielter Plasmaschauer wie ein Sandstrahler auf Atomebene. Mikroskopik incelikte desenleri aşındırarak son derece küçük iletken yol yapılarının oluşmasını sağlar. Kaplama sırasında ise plazma, atomlara yerlerini gösterir ve adeta onları doğru yere oturtur. Plazma, gazları wafer üzerinde belirli yüzey katmanları oluşturacak şekilde reaksiyona sokar veya atomları bilardo topları gibi bir metal parçasından kopararak wafer üzerine atom katmanı hassasiyetinde yalıtkan ya da iletken yol olarak yerleşmelerini sağlar.



Mikroçipler bu tür silikon wafer'lar üzerinde katman katman oluşturulur. Plazma gibi bir araç olmadan tüm bunları gerçekleştirmek mümkün olmazdı.

— Peki plazmanın benim cep telefonumla ne ilgisi var?

Çok basit: Jeneratörlerin yönetimindeki plazma olmasaydı bugün neredeyse tüm ileri teknoloji cihazlarda işlev gösteren yüksek performanslı çipler de olmazdı. Plazma olmasaydı kimsenin bilgisayarını olmaz; ne yapay zeka, ne web, ne de cep telefonu mümkün olurdu.



JENNIFER LIEB

TRUMPF GRUP İLETİŞİMİ

