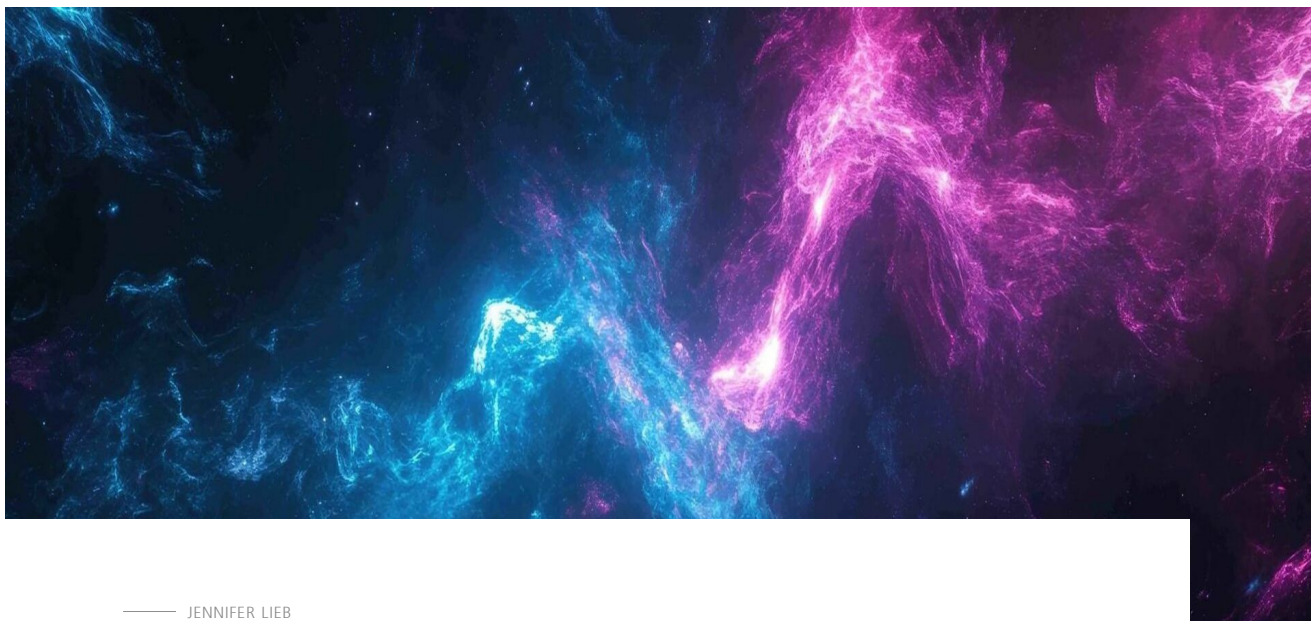




— JENNIFER LIEB

O que é plasma – e o que isso tem a ver com o meu celular?

O plasma não é sólido, nem líquido, nem gasoso. O plasma está presente nos raios, na aurora boreal, no núcleo de todas as estrelas e é indispensável para a fabricação de microchips. Tudo sobre essa substância incrível e como ela molda a indústria e o progresso.

— Vamos começar do início: afinal, o que é o plasma?

Falando com objetividade, o plasma é simplesmente o quarto estado da matéria. Quem fornece cada vez mais energia a uma substância sólida, por exemplo, calor, obtém, inicialmente, um líquido e, em seguida, um gás. Quem continuar agora, vai obter Plasma.

— Afinal, como se forma o plasma?

No gás normal, o núcleo atômico e os elétrons estão firmemente ligados entre si – o átomo é eletricamente neutro e está em equilíbrio. No entanto, se aumentarmos cada vez mais o fornecimento de energia ao gás, os átomos colidem uns com os outros com tanta força que as forças de ligação se enfraquecem e os elétrons são arrancados de suas camadas. O gás se transforma em uma sopa de partículas em movimento caótico, composta por elétrons negativos que se movem livremente e núcleos atômicos com carga positiva. O processo de formação do plasma é chamado de ionização. Na natureza, isso geralmente acontece da maneira mais violenta: seja por meio de um calor inimaginável, como no núcleo do Sol, que atinge 15 milhões de graus, seja por meio de descargas elétricas gigantescas, quando um raio de milhões de volts ioniza as moléculas do ar.



— Como se pode produzir plasma artificialmente?

A indústria controla a geração de plasma com eletricidade cuidadosamente calibrada em uma cozinha de alta tecnologia: as peças de trabalho ficam dentro de uma câmara de vácuo. Um gás nobre, como o argônio, é injetado na câmara. É na câmara de vácuo que acontece a magia do plasma. No entanto, o que é realmente complexo do ponto de vista técnico ocorre externamente: [geradores especiais](#), como os da linha da TRUMPF, por exemplo, convertem a tensão normal da rede em tensão de alta frequência ou pulsada e injetam essa energia diretamente no gás no vácuo. O campo elétrico arrasta os elétrons repentinamente e provoca milhões de colisões entre eles. Aí está: plasma. O gerador é, neste caso, o maestro. Ele controla e equilibra a intensidade da corrente, a tensão e a frequência na ordem de milissegundos, conferindo ao plasma exatamente as formas e propriedades necessárias para cada aplicação específica — por exemplo, para tratamento de superfícies ou revestimento ultrafino.



Nesta câmara de vácuo, forma-se um plasma luminoso para o revestimento. No entanto, o desafio técnico é dominado pelo gerador de alta tecnologia conectado, que fica em segundo plano.

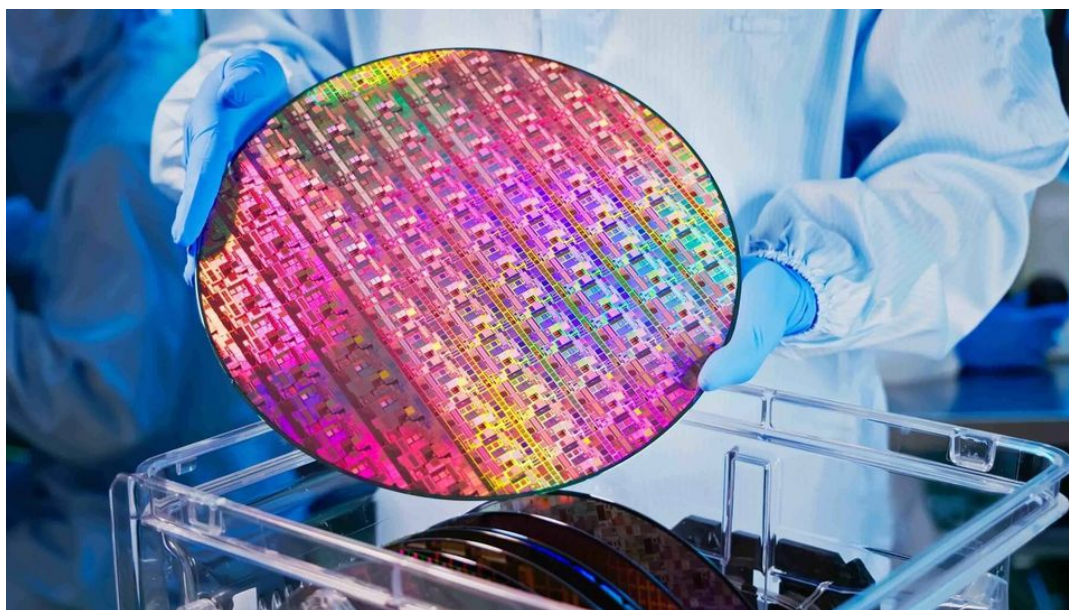
— O que a indústria acha tão bom no plasma?

Embora o plasma seja um meio bastante turbulento em condições naturais, em condições industriais não há nenhum estado da matéria que possa ser controlado com tanta facilidade e precisão – até mesmo com precisão atômica. Isso porque o plasma é extremamente condutor de eletricidade e, por isso, reage de forma altamente sensível aos campos eletromagnéticos gerados pelo gerador especial. Esses campos manipulam o plasma como se fossem pinças invisíveis, esticando-o ou comprimindo-o, acelerando-o ou mantendo-o suspenso no espaço. Em segundo lugar, o plasma é altamente reativo do ponto de vista químico. Os íons em estado livre buscam, a todo custo, se ligar novamente e, por isso, atacam qualquer material que se aproxime deles. A indústria utiliza o plasma para diversas finalidades: por exemplo, para o tratamento de superfícies de materiais muito diversos, como no endurecimento, ou para a esterilização de produtos médicos sensíveis ao calor. No entanto, é justamente a combinação das características “controlável com precisão” e “altamente reativo” que torna o plasma indispensável na fabricação de microchips.



— Para que serve o plasma na fabricação de chips?

Os microchips são construídos camada por camada em pastilhas de silício, e o plasma determina aos átomos onde eles podem ficar na pastilha e onde não podem. Hoje em dia, bilhões de transistores estão concentrados em um pedaço de wafer do tamanho de uma unha. As dimensões são tão minúsculas que as ferramentas do mundo comum não permitem avançar; por isso, recorre-se ao plasma. Na prática, o plasma desempenha duas funções principais: no processo de corrosão, um jato de plasma direcionado atua como um jato de areia em nível atômico. Ele remove padrões microscópicos, criando assim minúsculas estruturas de trilhas condutoras. No processo de revestimento, o plasma atua como um manobrista para os átomos. O plasma faz com que os gases reajam formando camadas superficiais específicas no wafer ou expulsa átomos de uma peça de metal como se fossem bolas de bilhar, para que se depositem no wafer com precisão de uma camada atômica, formando um isolador ou uma pista condutora.



É nessas pastilhas de silício que os microchips são produzidos, camada por camada. Sem o plasma como ferramenta, isso simplesmente não funcionaria.

— E o que o plasma tem a ver com o meu celular?

É muito simples: sem o plasma dirigido por geradores, não haveria os chips de alto desempenho que hoje são utilizados em praticamente todos os aparelhos de última geração. Sem o plasma, ninguém teria um computador, não haveria IA, nem Internet – e nem celular.



JENNIFER LIEB

COMUNICAÇÕES DO GRUPO TRUMPF

