CATHARINA DAUM

De chips a células solares: quatro fabricantes de plasma estão trabalhando no futuro

Chips, celulares, sistemas fotovoltaicos: inúmeros produtos em todo o mundo requerem plasma para sua produção. Mas apenas algumas empresas altamente especializadas desenvolvem geradores que podem gerá-lo e mantê-lo perfeitamente sob controle. Uma delas é a divisão eletrônica da TRUMPF, com sede em Freiburg e em Zielonka, perto de Varsóvia. Quatro especialistas em plasma falarão sobre quem utiliza os geradores e para quais tecnologias futuras eles são extremamente importantes.

Há incandescência violeta nos recipientes de aço. Wojciech Gajewski fica sob o brilho junto a um emaranhado de cabos que levam a notebooks e geradores. O físico pós-graduado trabalha na TRUMPF, na região metropolitana de Varsóvia, há quase dez anos. "Atualmente existem poucas indústrias que não precisam do plasma. Precisamos dele para fazer as ferramentas da loja de materiais de construção ou as lentes ópticas de uma câmera. O plasma é usado no processamento de superfícies de vidros arquitetônicos, telas de televisão e celulares", diz Gajewski. Ele e sua equipe de pesquisa analisam os processos nas câmaras de plasma até a última partícula e trabalham constantemente no desenvolvimento dos geradores de plasma. Gajewski pega papel e caneta para explicar com a ajuda de esboços o que exatamente acontece em uma câmara de plasma. "Essencialmente, existem dois processos: você aplica uma camada ou remove uma camada. Em ambos os casos, o plasma é o meio preferencial. Usamos um gás nobre, por exemplo o argônio. É fácil de obter e custa pouco. O plasma é criado ao fornecer energia com a ajuda dos nossos geradores. Isso pode então ser usado para revestir qualquer coisa. Se utilizarmos muita energia, podemos criar estruturas no material ou até fazer furos. Os especialistas então se referem a esse processo como gravação com plasma", diz Gajewski.

Um mundo sem plasma? Triste!

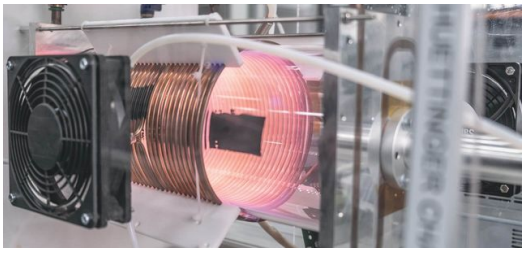
Wojciech Gajewski, físico pós-graduado e especialista em processos de vácuo na TRUMPF em Zielonka

SMARTPHONES À PROVA DE RISCOS

Gajewski se vê como interface entre o desenvolvimento da TRUMPF e os "plasma process guys" nos clientes. O gerador de plasma deve ser integrado ao processo utilizando o princípio "plug-and-play", se possível: "O foco está no que o cliente deseja alcançar. Mostramos a ele quais resultados ele pode alcançar se escolher a configuração correta", diz Gajewski enquanto caminha por seu laboratório com inúmeras câmaras de plasma. Aqui, sua equipe simula aplicações das fábricas de alta tecnologia do mundo. No final de cada experiência existe uma espécie de manual de instruções: para telas de smartphones resistentes a riscos, revestimentos inovadores para células solares ou estruturas particularmente finas em semicondutores.

Um funcionária do laboratório de plasma avalia os processos dentro das câmaras.

Geradores especiais para cada aplicação: Os geradores para a indústria de semicondutores são criados a partir de vários componentes, alguns dos quais são fabricados automaticamente.



As câmaras dos laboratórios TRUMPF geram plasma para diversas aplicações. A cor em que brilha depende do gás utilizado.

Os domadores de chips da indústria de chips

Além da empresa holandesa ASML, a TRUMPF fornece geradores de plasma a outros fabricantes de equipamentos conhecidos na indústria de semicondutores, sem os quais memórias de última geração ou chips de IA não poderiam ser produzidos. Agata Dul conhece exatamente as necessidades do setor. Com a sua equipe, ela desenvolve a receita de energia elétrica mais sofisticada para o melhor plasma. Quanto melhor o plasma, mais trilhas condutoras podem ser colocadas em um chip e maior será seu desempenho. E os geradores da TRUMPF são fundamentais para isso. "Temos que ser particularmente rápidos no setor solar. Na área médica, a qualidade desempenha o papel principal. No mercado de semicondutores temos que ser ambos: rápidos – e perfeitos", afirma Dul. O plasma produzido industrialmente cria um ambiente de produção que pode ser meticulosamente controlado e permite a produção de estruturas delicadas. Perfeito para transformar um wafer de silício em vários chips de múltiplas camadas. "Os geradores de plasma que produzimos aqui atualmente estão entre os mais modernos do mundo", explica a engenheira elétrica. Os geradores TRUMPF podem aumentar e diminuir a tensão extremamente alta até 400.000 vezes por segundo. "Graças a esses pulsos curtos e fortes, estruturas mais finas podem ser formadas nos semicondutores. "Estamos falando sobre a faixa de poucos nanômetros", explica ela. Um nanômetro é igual a um bilionésimo de metro. Para efeito de comparação: um fio de cabelo humano tem um diâmetro de aproximadamente 80.000 nanômetros.

Precisamos trabalhar rápido e entregar um produto perfeito.

Agata Dul, engenheira e responsável pela linha de produtos de geradores de alta tensão da TRUMPF em Zielonka

Mais energia do sol

Mais da metade de todos os módulos solares do mundo já são fabricados com a ajuda da alta tecnologia da divisão eletrônica da TRUMPF. "O coração de toda produção fotovoltaica são os geradores. Com a sua ajuda, os fabricantes aplicam camada por camada sobre um wafer de silício, criando pouco a pouco uma célula solar. Nossos geradores fornecem constante e exatamente a energia necessária para produzir o plasma para esse processo", explica Jakub Studniarek, "Head of Product Line Bipolar" da divisão eletrônica da TRUMPF. Com os geradores de plasma agora é possível atingir um salto em eficiência. Isto provavelmente significará que os módulos solares desempenharão em breve um papel ainda mais importante no mix de eletricidade. "Atualmente estamos trabalhando na assim chamada tecnologia TOPCon. Isto permite que os fabricantes aumentem a eficiência de suas células. Porque esta tecnologia proporciona bons resultados mesmo com mau tempo", explica Studniarek. A célula TOPCon deve seu poder a uma câmara de plasma especialmente desenvolvida, que tornou possível industrialmente uma camada particularmente fina. "Anteriormente, simplesmente não havia tecnologia de produção em série para gerar a combinação certa de corrente, potência e tensão. Estivemos lá com os nossos geradores de plasma desde o início e aceitamos este desafio. Somos um dos poucos especialistas que dominam esse processo até o último detalhe", afirma Studniarek.

» Quanto melhor o plasma, tanto mais energia elétrica a célula fotovoltaica fornece.

Jakub Studniarek, Head of Product Line Bipolar na TRUMPF em Zielonka

Fornos de fusão verdes para a indústria

Do telhado solar ao interior da produção: Ao processar cimento, aço ou vidro, os queimadores de gás e óleo criam calor incandescente. Sua fonte: combustíveis fósseis. Gerd Hintz quer definitivamente mudar isso – com uma transformação de fóssil para eléctrico. Contudo, a electrificação não é tão trivial na indústria como é nos lares. Em temperaturas superiores a 1.000 graus Celsius, o desempenho e a robustez são particularmente importantes. Juntamente com a equipe de desenvolvimento da TRUMPF Elektronik, Gerd Hintz trabalhou no desenvolvimento de fontes de alimentação de processo ecologicamente corretas. O resultado: Uma solução com tochas de plasma térmicas que excitam geradores em frequências específicas dependendo dos requisitos e podem, assim, substituir os processos de aquecimento com combustíveis fósseis. Hoje, Gerd Hintz, junto com os engenheiros de aplicação da TRUMPF, explica aos potenciais clientes-piloto qual tecnologia de tocha de plasma é mais adequada para eles, qual frequência eles precisam e com que rapidez as despesas podem ser amortizadas. A tendência segue avançando. Assim se Gerd Hintz conseguir o que quer, a fonte de calor de processo na indústria com utilização intensa de energia será outra em 2030: eletricidade verde que gera uma "mega" chama elétrica.

» A fonte de calor de processo na indústria com utilização intensa de energia será outra em 2030.

Gerd Hintz, Industry Manager Industrial Heating na TRUMPF em Freiburg

CATHARINA DAUM
TRUMPF RELAÇÕES DE MÍDIA, ESPECIALISTA DE IMPRENSA