

JENNIFER LIEB

# Como os microchips são feitos, graças à TRUMPF

**Sem eles, nada mais funciona: microchips. São necessárias mais de 2.000 etapas de processo e vários meses para produzir um chip tão pequeno e de alto desempenho. A TRUMPF está envolvida em muitas dessas etapas de produção, muitas vezes despercebidas, mas indispensáveis. Seja na Alemanha, na Polônia, nos EUA, no Japão ou na China: os funcionários da TRUMPF em vários locais trabalham para tornar possível a tecnologia do futuro. Mas como é realmente criado um chip tão pequeno de alto desempenho? E em quais etapas de produção a TRUMPF desempenha um papel? Uma olhada nos bastidores de um dos processos de produção mais complexos do mundo.**

Tudo começa com uma matéria-prima discreta: o silício. A areia de quartzo é fundida em cristais cilíndricos em enormes fornos. Este são então cortados nos finíssimos wafers. Com diâmetro de 30 cm, cada wafer tem aproximadamente o tamanho de uma pizza familiar e mais tarde se tornará a base para centenas a milhares de chips.

A particularidade do silício é que a matéria-prima possui propriedades condutoras e isolantes. O silício às vezes pode conduzir eletricidade e às vezes não – dependendo de como é processado. É isso que faz do silício o assim chamado "semicondutor".



O wafer: No início nada mais é do que um disco brilhante, mas se transforma em centenas a milhares de chips.

**Camada após camada se torna o cérebro da eletrônica moderna**

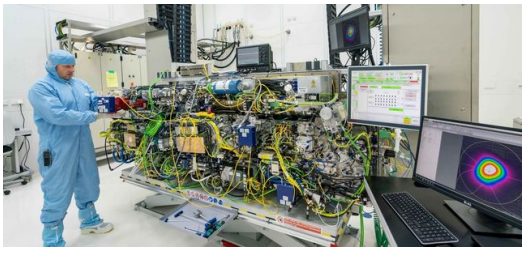
Agora começa o trabalho de alta tecnologia. Em uma câmara de plasma, primeiramente uma camada condutora ou isolante é colocada sobre o wafer. Geradores da TRUMPF fornecem energia controlada precisamente para isso. Eles mantêm tensão, frequência e corrente exatamente na faixa exigida pelos processos.

Então o wafer ainda recebe uma pintura fotossensível. Isso o prepara para o coração da produção de chips: a litografia. A luz ultravioleta extrema (UEV) de alta energia grava pequenos padrões na tinta por meio de exposição direcionada. A TRUMPF desempenha aqui um papel fundamental em todo o mundo, porque o laser de alto desempenho é um dos componentes centrais desta tecnologia quando se trata dos microchips mais potentes.

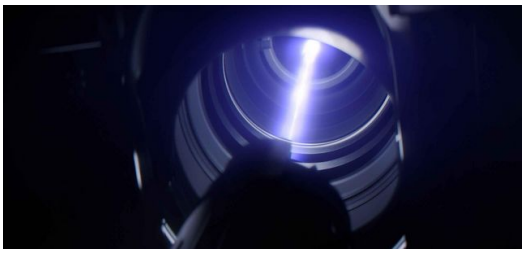
As áreas expostas são então gravadas em um processo de plasma, criando finíssimas pistas condutoras no material. Aqui também os geradores TRUMPF desempenham um papel importante no controle desses complexos processos de gravação.



Os geradores TRUMPF controlam a eletricidade e ajustam a corrente, a tensão e a frequência para um valor altamente preciso.



O coração da produção de chips: um componente do laser industrial pulsado mais forte do mundo, que é usado para gerar luz para permitir a litografia UVE.

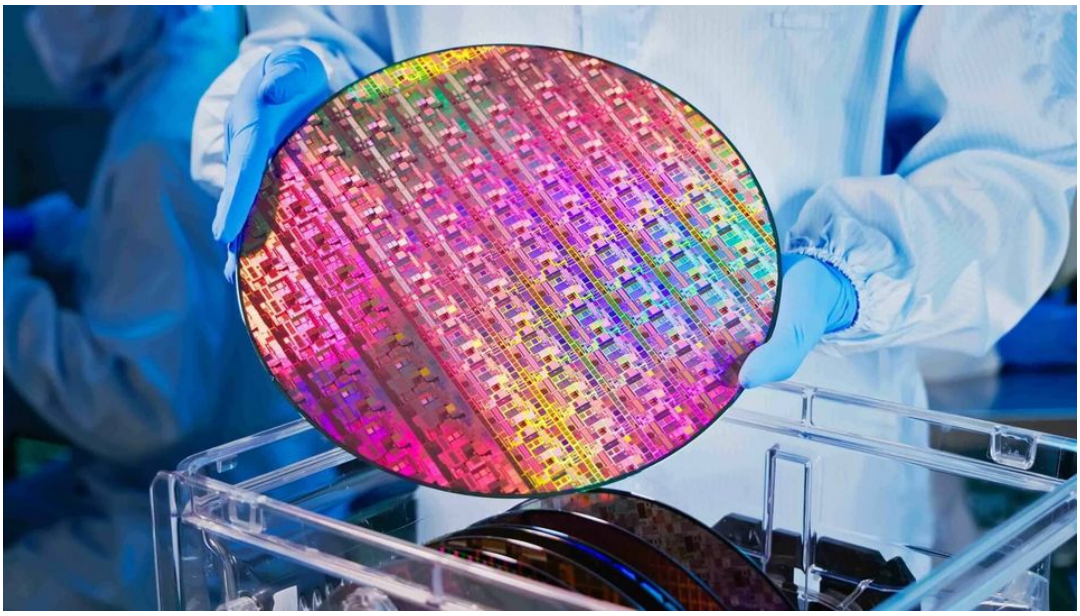


A luz ultravioleta extrema (UVE) grava as futuras pistas condutoras como um minúsculo padrão na tinta fotossensível.

**Trabalho de precisão na faixa nanométrica**

Em seguida, ocorre a assim chamada "dopagem", na qual átomos de um material (normalmente boro ou fósforo) são introduzidos em certas áreas do microchip resultante. Também aqui os geradores TRUMPF cuidam da precisão necessária no processo. Os átomos individuais alteram a condutividade elétrica do silício. Isto torna possível direcionar ou bloquear o fluxo de eletricidade de maneira direcionada. Esta etapa cria a base para a lógica digital dos computadores: 0 ou 1 – bloquear a corrente ou permitir que a corrente flua.

Terminada a primeira camada, a superfície do wafer é alisada em um processo de polimento químico-mecânico até ficar novamente espelhada. Depois o processo recomeça desde o início: aplicar a camada, expor, gravar, alisar – dezenas de vezes seguidas. É assim que crescem estruturas interligadas que são um milhão de vezes menores que um grão de areia.



Até milhares de chips individuais são criados a partir de um wafer.

Nesse meio tempo, os sistemas de medição verificam regularmente a qualidade: aqui também são utilizados lasers. Primeiro durante a produção, depois sob carga e temperatura no teste. Isso é importante porque mesmo os menores erros podem inutilizar lotes inteiros com milhões de chips.

Assim que a última camada estiver concluída, um laser corta o wafer em centenas a milhares de pedaços. Eles são instalados individualmente em placas de circuito e em invólucros de proteção. O laser auxilia expondo pontos de contato, soldando fios ou marcando números de série, por exemplo. Após os testes finais, os minúsculos componentes acabam como microchips acabados em smartphones, carros ou dispositivos médicos.



## Mais sobre fabricação de semicondutores na TRUMPF

Sem a TRUMPF não há IA. Nossas soluções de laser e plasma são a espinha dorsal da fabricação moderna de semicondutores. Da litografia UVE ao advanced packaging: as nossas tecnologias são utilizadas onde quer que o futuro esteja surgindo. Seja revestindo, expondo ou corroendo: se você deseja inovação e progresso, não pode ignorar a TRUMPF. Pensamos no futuro: nossas soluções não só permitem o máximo desempenho, mas também processos que economizam recursos. Juntamente com parceiros tecnológicos líderes, desenvolvemos inovações que mudam setores inteiros. <a href="t3://page?uid=152350">Saiba mais</a>



**JENNIFER LIEB**

COMUNICAÇÕES DO GRUPO TRUMPF