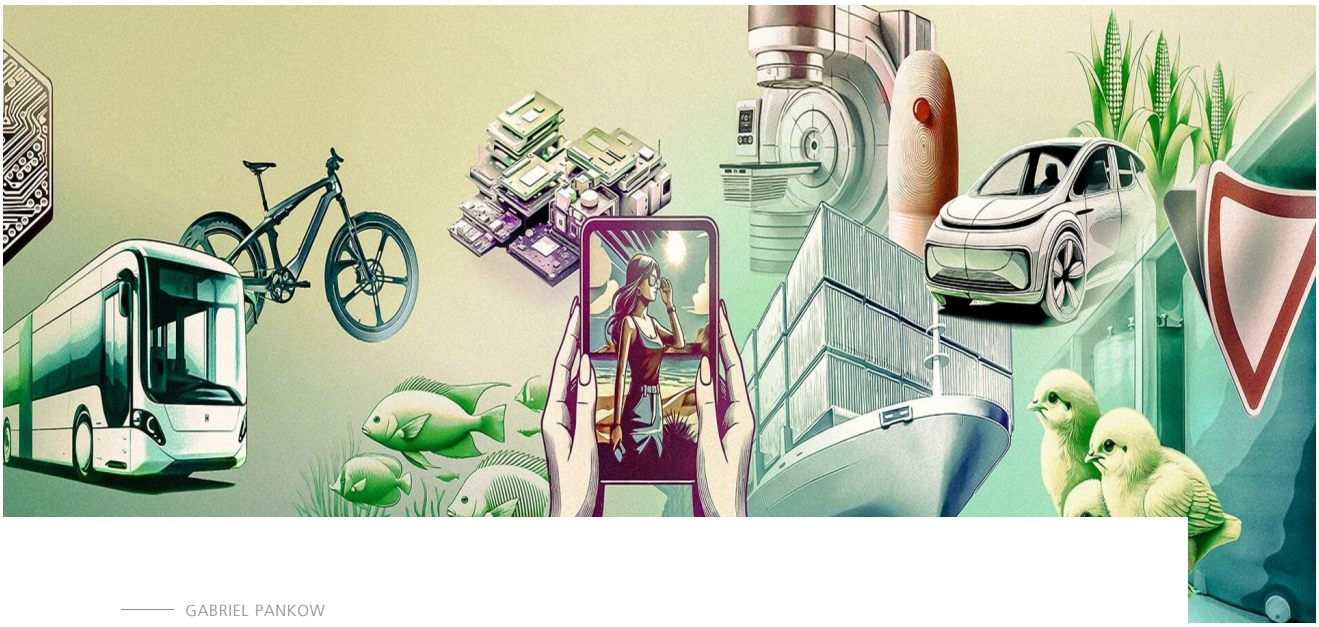


GABRIEL PANKOW

Somente o laser pode fazer isso: 6 aplicações para mas sustentabilidade

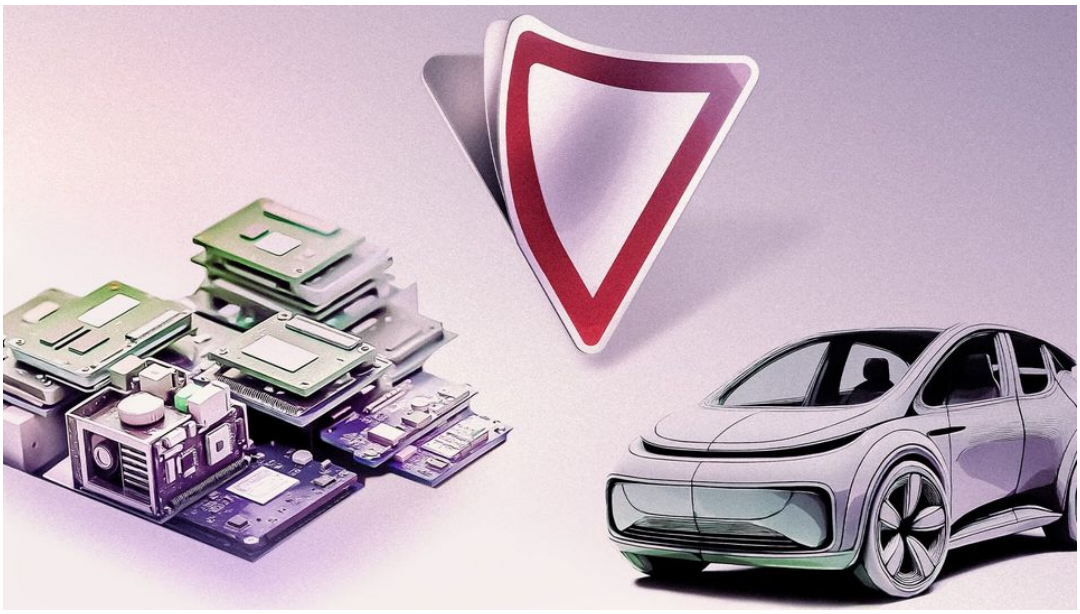
Todos falam sobre sustentabilidade – os usuários de laser estão fazendo alguma coisa. Quando se trata de inovações para maior sustentabilidade, os lasers são mais do que apenas ferramentas para aumentar a eficiência: são um componente chave para uma indústria mais amiga do ambiente. Conheça seis exemplos de aplicações de laser inovadoras, econômicas e às vezes surpreendentes que fazem do projeto "Mundo Melhor" um sucesso.

O maior problema da reciclagem é a separação. Quanto mais detalhadamente e ordenadamente os dispositivos e coisas fora de uso puderem ser desmontados, mais matéria-prima poderá ser recuperada. Mas muitas coisas que a produção une não podem ser facilmente separadas novamente:

DESCOBRIR TESOUROS NA SUCATA

A teoria: Para a reciclagem, desmontamos as coisas nos seus componentes e devolvemos os materiais ao ciclo sem qualquer perda de qualidade. A realidade: uma gigantesca pilha de sucata. Como se classifica isso de acordo com o tipo? O Instituto Fraunhofer de Tecnologia Laser ILT desenvolveu um novo processo para isso: um sensor usa espectroscopia de emissão de laser para identificar a composição química da sucata que passa por baixo dela em uma cinta de transporte. Depois disso, pessoas ou um sistema automático com suporte de IA classificam os itens. O método a laser também é adequado para resíduos como sucata eletrônica e peças de veículos. Ele detecta as menores quantidades ou mesmo componentes de liga de matérias-primas valiosas, como molibdênio, cobalto ou tungstênio. Com o detector a laser, muito mais materiais do que antes retornarão ao ciclo no futuro.

Mais dois exemplos: Ao produzir eletrodos para baterias de carros elétricos, as empresas revestem as películas com o valioso lítio, cobalto e níquel. Nem todos passam no teste de qualidade. Um raio laser remove a camada extremamente fina, a poeira valiosa é coletada e retorna ao ciclo. E, quando uma placa de trânsito de alumínio não está mais atualizada ou as letras tenham ficado feias, ela acaba na sucata. Isso se deve às películas especiais que são necessárias e não podem ser removidas. Mas, com um laser de CO_2 elas poderiam ser removidas rapidamente, sem resíduos.



Os lasers podem ajudar na reciclagem, seja reutilizando placas de trânsito ou resíduos de baterias de carros elétricos ou até mesmo descobrindo tesouros na sucata.

A melhor forma de utilizar os recursos sempre foi repor pelo menos a mesma coisa com menos esforço. Não é uma tese exagerada que o processamento de materiais a laser segue esse lema de eficiência há décadas.

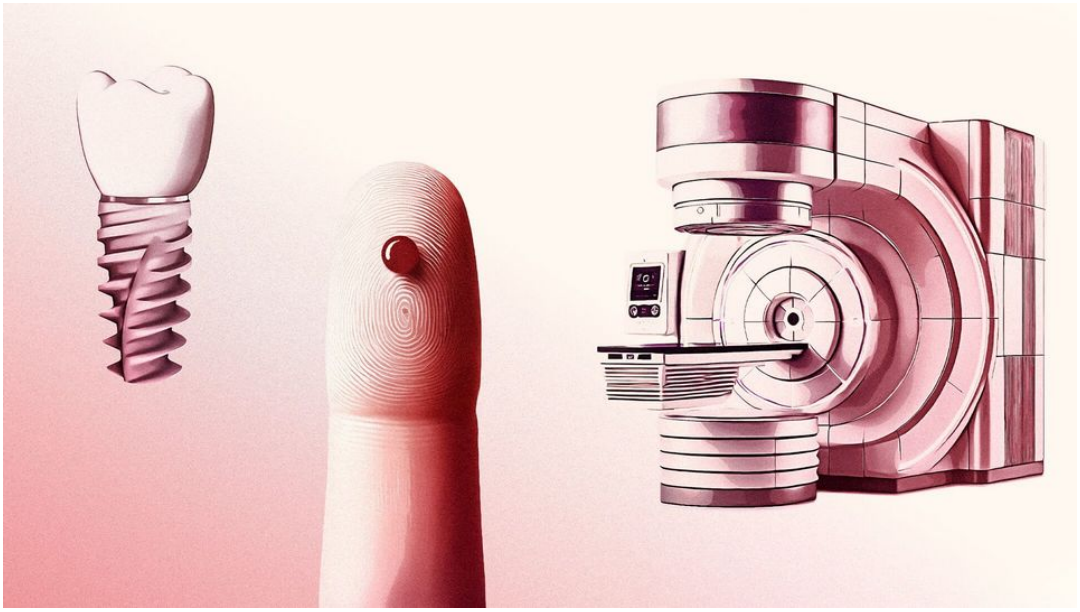
Ainda mais eficiência também é possível na energia fotovoltaica e no transporte marítimo: em apenas um mês, um módulo fotovoltaico no deserto perde até 30% da sua produção devido à crescente camada de poeira. A sobreposição de raios laser cria uma estrutura de superfície ativamente repelente à poeira. E microorganismos, algas, plantas, mexilhões e cracas se instalam nos cascos dos navios. Isso aumenta o consumo de combustível em até 60%. Os raios de um laser de diodos podem remover com segurança e completamente o crescimento subaquático.

A tecnologia laser conserva recursos: seca as películas da bateria com pouca energia, economiza combustível no transporte e garante módulos fotovoltaicos limpos.

TERAPIA PARA TODOS

Os raios X intensos são uma terapia eficaz contra as células cancerígenas. Mas o tratamento também é muito estressante para os pacientes. A terapia com feixes de elétrons seria mais suave e mais bem-sucedida, porque os feixes de elétrons podem ser focalizados com mais precisão e, portanto, atingir as células cancerígenas de forma mais específica, sem afetar o tecido na área circundante. No entanto, os dispositivos de feixe de elétrons são enormes e extremamente caros, por isso eles praticamente não existem. Ambos estão mudando agora graças ao chamado método de aceleração de partículas por laser, que acelera os elétrons de uma maneira completamente diferente. Isso tornará possíveis tratamentos de câncer melhores e mais suaves para muito mais pessoas do que antes.

E os lasers também podem significar que mais pessoas em todo o mundo tenham acesso a bons cuidados de saúde em outros locais: embora utilizem métodos de alta tecnologia com a chamada microscopia holográfica digital assistida por laser, Bahram Javidi, professor da Universidade de Connecticut, conseguiu construir um dispositivo para análises rápidas de sangue a partir dos materiais mais baratos e robustos possíveis, especialmente para regiões com infra-estruturas médicas precárias. Além disso, muitas pessoas não podem pagar próteses dentárias de alta qualidade. Os imensos avanços na deposição de metal a laser e na impressão 3D de metal estão levando a próteses mais baratas para todos.



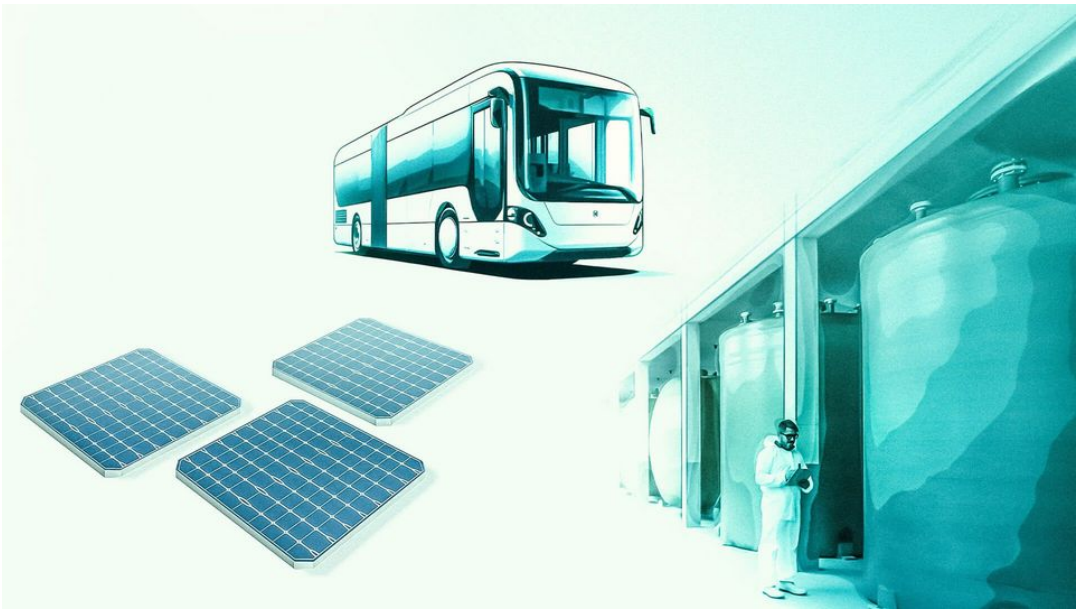
Industrial lasers not only lead to improved medical equipment. They also mean that more people worldwide have access to good healthcare.

CÉLULAS DE COMBUSTÃO DE ALTO DESEMPENHO

A transição energética é mais do que apenas adicionar muitos sistemas fotovoltaicos, turbinas eólicas e usinas hidrelétricas (também é isso!). Trata-se também de tornar a rede elétrica adequada e flexível para a nova produção de eletricidade e de fazer uma melhor utilização de fontes de energia alternativas, como o hidrogênio.

Os veículos de grande porte, como caminhões, máquinas de construção ou ônibus, necessitam de armazenamento de energia com maior densidade de potência que forneça eletricidade aos seus motores: por exemplo, hidrogênio e células de combustível. Uma boa solução são as chamadas células de combustível PEM (Proton Exchange Membrane). Um dos principais desafios deste tipo de projeto é manter o transporte de água e gás eficiente dentro da célula a longo prazo. É aqui que entram em ação os lasers de pulso ultracurto: eles criam estruturas funcionais e microfuros dentro da célula. Graças a este truque, as células de combustível PEM tornam-se mais poderosas, mais eficientes e duram mais.

Células solares de heterojunção altamente eficientes precisam de prata valiosa para suas pistas condutoras e contatos. Uma start-up alemã desenvolveu um método para substituir a prata pelo cobre. Para isso, utiliza um processo que combina processos de galvanoplastia com estruturação a laser. E para que os operadores de sistemas fotovoltaicos e eólicos mantenham as suas redes eléctricas estáveis □□dia e noite, necessitam de armazenamento intermediário flexível, como baterias de fluxo redox. Um método de soldagem a laser baseado em VCSEL recentemente desenvolvido torna sua produção significativamente mais barata.

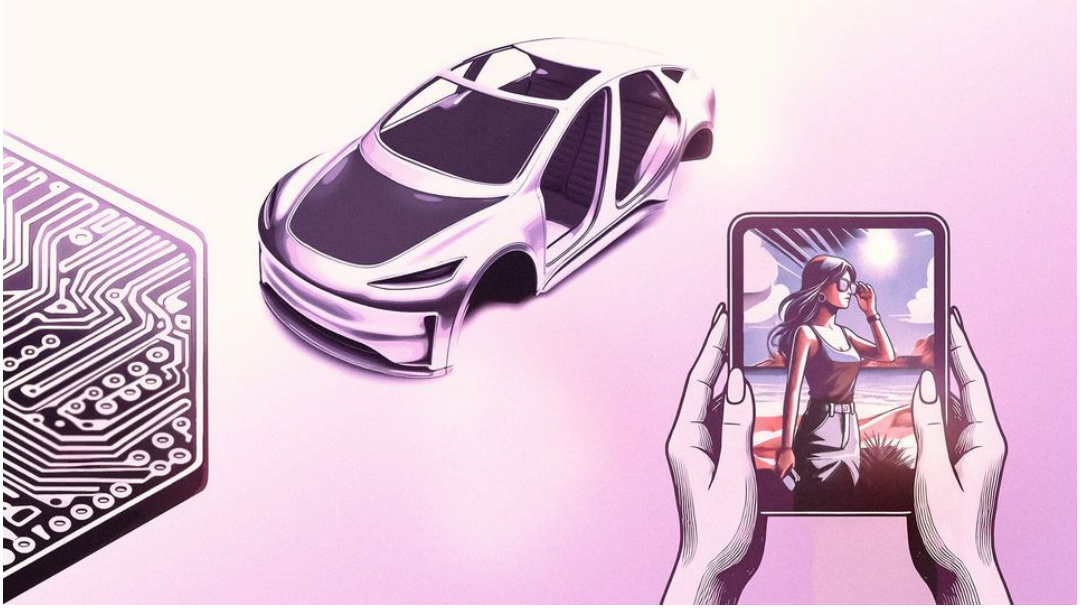


A tecnologia laser poderia ser um veículo para células de combustível potentes, sistemas fotovoltaicos mais baratos e armazenamento intermediário para redes elétricas estáveis.

TELAS SEM TOXINAS

Os displays em smartphones, tablets e e-readers sempre devem fornecer uma imagem ideal. Mesmo sob luz forte. Em outras palavras: eles não devem refletir e devem ser foscos. E até agora isso só foi possível através da imersão do vidro da tela no produto químico provavelmente mais perverso e perigoso conhecido pela indústria: o ácido fluorídrico. Mas os engenheiros da TRUMPF estão atualmente desenvolvendo um processo a laser que banirá o ácido fluorídrico para sempre da produção. Pulsos de laser limpos e ultracurtos no vidro da tela garantem o mesmo efeito fosco no vidro da tela que o potente veneno. Os resultados são impecáveis, agora é só escalonar o processo a laser.

Os lasers também são mais limpos em outros locais: os componentes costumam ser oleosos, sujos ou adquiriram uma camada de oxidação. Os raios de laser evaporam os contaminantes ou simplesmente removem as camadas de oxidação. Se houver apenas algumas superfícies de contato envolvidas, o laser cuidará disso especificamente. Resíduos químicos a serem descartados durante a limpeza com luz: zero. Ao preservar placas de circuito impresso, também é prática comum remover a camada condutora superior (geralmente ouro e cobre). Isso cria resíduos tóxicos que são difíceis de eliminar. Pulsos ultracurtos removem o cobre ou ouro ao redor das pistas condutoras. Tão direcionado que nenhum calor penetra no material por baixo, e completamente livre de produtos químicos cáusticos.



A limpeza com luz garante uma produção livre de produtos químicos, seja para componentes manchados de óleo, telas refletivas de smartphones ou camadas transportadoras de placas de circuito contendo cobre.

FILTRO CONTRA MICROPLÁSTICO

Microplásticos são partículas menores que cinco milímetros, até a faixa de nanômetros. Eles agora são encontrados em todos os lugares, desde o fundo do mar até a Antártida, em peixes e na corrente sanguínea humana. Os efeitos nos seres vivos e nos ecossistemas ainda não foram investigados com precisão, mas os resultados iniciais são preocupantes. Portanto, o microplástico deveria amenos ser filtrado ao menos ser filtrado das águas residuais, para reduzir a poluição geral. Infelizmente, o microplástico é pequeno demais. Os orifícios nos filtros também devem ser correspondentemente pequenos. Uma cooperação entre empresas e cientistas conseguiu agora perfurar dezenas de milhões de furos em um assim chamado filtro de ciclone, usando um laser de pulso ultracurto. Para tornar o processo mais econômico, eles dividiram o raio laser e fizeram mais de cem furos ao mesmo tempo. O filtro captura partículas de plástico maiores que dez micrômetros.

Uma rede europeia de centros de investigação, universidades, empresas e associações agrícolas construiu um protótipo para o controle de ervas daninhas a laser: o reconhecimento de imagem do veículo autónomo apoiado pela IA identifica ervas daninhas. Um pulso de energia com precisão milimétrica da fonte de laser de fibra é o fim das ervas daninhas. O laser também pode ser útil para reconhecimento de gênero em ovos de galinha. A questão: é galo ou galinha? A resposta: é importante. Pois, é usual moer os pintos masculinos vivos. Um processo automatizado a laser está acabando com essa crueldade porque detecta o sexo dos animais com os embriões no óvulo.

Global warming poses a key threat to our ecosystems, yet there remain many other “classic” conservation and animal welfare issues to be resolved in areas such as agriculture, livestock rearing and marine pollution.

GABRIEL PANKOW
PORTA-VOZ DE TECNOLOGIA LASER