

CATHARINA DAUM

Dai chip alle celle solari: quattro produttori di plasma stanno lavorando al futuro

Chip, telefoni cellulari, sistemi fotovoltaici: innumerevoli prodotti in tutto il mondo necessitano di plasma per la loro produzione. Ma solo poche aziende altamente specializzate sviluppano generatori in grado di produrlo e di tenerlo perfettamente sotto controllo. Una di queste è la divisione elettronica di TRUMPF, con sedi a Friburgo e Zielonka vicino a Varsavia. Quattro specialisti del plasma ci parlano di chi utilizza i generatori e per quali tecnologie future sono estremamente importanti.

Nei contenitori in acciaio la luce si fa viola. Wojciech Gajewski si trova nel bagliore di un groviglio di cavi che porta a computer portatili e generatori. Il Dottore in fisica lavora per TRUMPF nella regione metropolitana di Varsavia da quasi dieci anni. "Oggi sono pochi i settori industriali che possono fare a meno del plasma. Ne abbiamo bisogno per fabbricare gli attrezzi per il fai da te o le lenti ottiche di una macchina fotografica. Il plasma viene utilizzato per il trattamento superficiale di vetri architettonici, schermi televisivi e display di telefoni cellulari", afferma Gajewski. Lui e il suo team di ricerca analizzano i processi nelle camere al plasma fino all'ultima particella e lavorano costantemente all'ulteriore sviluppo dei generatori di plasma. Gajewski prende carta e penna per spiegare, con l'aiuto di schizzi, cosa succede esattamente in una camera al plasma. "Essenzialmente, i processi sono due: si applica uno strato o si rimuove uno strato. In entrambi i casi, il plasma è il metodo preferito. Utilizziamo un gas nobile, ad esempio l'argon. È facile da ottenere e costa poco. Fornendo energia con l'aiuto dei nostri generatori, creiamo il plasma. Questo può essere utilizzato per rivestire ogni tipo di oggetto. Se utilizziamo molta energia, possiamo creare strutture nel materiale o addirittura praticare dei fori. Gli esperti definiscono questo processo come incisione al plasma", spiega Gajewski.

Un mondo senza plasma? Che tristezza!

Wojciech Gajewski, Dottore in fisica e specialista dei processi di vuoto presso TRUMPF a Zielonka

SMARTPHONE RESISTENTI AI GRAFFI

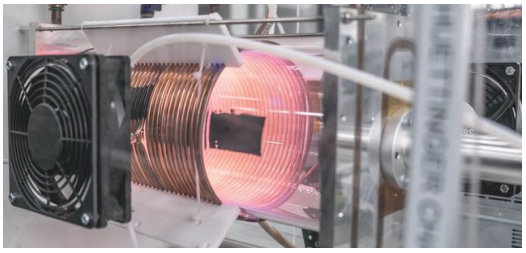
Gajewski si considera l'interfaccia tra lo sviluppo di TRUMPF e gli "addetti ai processi al plasma" presso i clienti. Il generatore di plasma deve essere integrato nel processo secondo il principio "plug-and-play", laddove possibile: "L'attenzione è rivolta a ciò che il cliente vuole ottenere. Gli mostriamo i risultati che può raggiungere se sceglie le impostazioni giuste", dice Gajewski mentre cammina nel suo laboratorio con le sue numerose camere al plasma. Qui il suo team simula le applicazioni delle fabbriche high-tech a livello internazionale. Alla fine di ogni esperimento ci sono una sorta di istruzioni per l'esercizio: per display di smartphone resistenti ai graffi, rivestimenti innovativi per celle solari o strutture particolarmente fini su semiconduttori.



Una dipendente del laboratorio di plasma analizza i processi all'interno delle camere.



Generatori personalizzati per ogni applicazione: i generatori per l'industria dei semiconduttori sono creati da numerosi componenti, alcuni dei quali vengono prodotti automaticamente.



Le camere dei laboratori TRUMPF generano plasma per diverse applicazioni. Il colore in cui si illumina dipende dal gas utilizzato.

I fuoriclasse dell'industria dei chip

Oltre all'azienda olandese ASML, TRUMPF fornisce generatori di plasma ad altri noti fornitori dell'industria dei semiconduttori, senza i quali non sarebbe possibile produrre memorie o chip AI all'avanguardia. Agata Dul conosce a fondo le esigenze del settore. Insieme al suo team, elabora la "ricetta più sofisticata" per ottenere il plasma migliore. Infatti, migliore è il plasma, più tracce possono essere posizionate su un chip e più alte sono le sue prestazioni. E i generatori di TRUMPF sono la chiave di tutto questo. "Nel settore solare dobbiamo essere particolarmente veloci. Mentre in quello medico la qualità gioca un ruolo fondamentale. Nel mercato dei semiconduttori servono entrambe le caratteristiche: dobbiamo essere sia veloci che perfetti", afferma Dul. Il plasma generato a livello industriale crea un ambiente di produzione che può essere controllato meticolosamente e consente la produzione delle strutture più complesse. La soluzione ideale per trasformare un wafer di silicio in molti chip multistrato. "I generatori di plasma che produciamo attualmente qui sono tra i più moderni al mondo", spiega l'ingegnera elettrica. I generatori di TRUMPF possono aumentare e diminuire di nuovo la tensione estremamente elevata fino a 400.000 volte al secondo. "Grazie a questi impulsi brevi e forti, è possibile visualizzare strutture più fini sui semiconduttori. Qui stiamo parlando di una gamma di nanometri bassa", spiega. Un nanometro corrisponde a un miliardesimo di metro. Per fare un confronto: un capello umano ha un diametro di circa 80.000 nanometri.

Dobbiamo lavorare velocemente e consegnare un prodotto perfetto.

Agata Dul, ingegnera e responsabile della linea di prodotti dei generatori ad alta tensione presso TRUMPF a Zielonka

Più energia dal sole

Più della metà di tutti i moduli solari del mondo sono già prodotti oggi con l'aiuto dell'alta tecnologia della divisione elettronica di TRUMPF. "I generatori sono il cuore di ogni processo di produzione fotovoltaica. Con il loro aiuto, i produttori applicano uno strato dopo l'altro a un wafer di silicio per creare una cella solare pezzo per pezzo. I nostri generatori forniscono costantemente l'energia necessaria a produrre il plasma per questo processo", spiega Jakub Studniarek, "Head of Product Line Bipolar" della divisione elettronica di TRUMPF. I generatori di plasma possono ora compiere un salto di qualità in termini di efficienza. Ciò significa che i moduli solari rivestiranno presto un ruolo ancora più importante nel panorama elettrico. "Attualmente stiamo lavorando alla cosiddetta tecnologia TOPCon. Questo permette ai produttori di aumentare il rendimento delle loro celle. Perché questa tecnologia offre buoni risultati anche in caso di maltempo", spiega Studniarek. La cella TOPCon deve la sua potenza a una camera al plasma appositamente sviluppata, che ha reso possibile uno strato particolarmente sottile a livello industriale. "In precedenza, mancava semplicemente la tecnologia per generare il giusto mix di intensità di corrente, potenza e tensione per la produzione in serie. Eravamo presenti fin dall'inizio con i nostri generatori al plasma e siamo stati all'altezza della sfida. Siamo tra i pochi specialisti che hanno imparato a padroneggiare questo processo fin nei minimi dettagli", afferma Studniarek.

Migliore è il plasma, maggiore è la potenza erogata dalla cella solare.

Jakub Studniarek, Head of Product Line Bipolar presso TRUMPF a Zielonka

Forni fusori verdi per l'industria

Dal tetto solare all'interno dell'impianto di produzione: i bruciatori a gas e a olio generano calore ardente durante la lavorazione di cemento, acciaio o vetro. La loro fonte: i combustibili fossili. Gerd Hintz è determinato a cambiare questa situazione, passando da un sistema fossile a uno elettrico. Tuttavia, l'elettrificazione industriale non è così banale come quella domestica. A temperature superiori ai 1.000 °C, le prestazioni e la robustezza sono di fondamentale importanza. Insieme al team di sviluppo di TRUMPF Elektronik, Gerd Hintz ha lavorato allo sviluppo di alimentatori di processo rispettosi del clima. Il risultato: una soluzione con torce termiche al plasma che possono eccitare i generatori con frequenze speciali a seconda delle esigenze e sostituire così i processi di riscaldamento fossili. Oggi Gerd Hintz e gli ingegneri applicativi di TRUMPF spiegano ai potenziali clienti pilota quale tecnologia di torcia al plasma sia più adatta alle loro esigenze, quale sia la frequenza necessaria e i tempi di ammortamento dei costi. La tendenza continua a crescere. Se Gerd Hintz ha ragione, nel 2030 la fonte del calore di processo nell'industria ad alta intensità energetica sarà diversa: energia green che genera una "mega" fiamma elettrica.

Nel 2030, la fonte di calore di processo nell'industria ad alta intensità energetica sarà un'altra.

Gerd Hintz, Industry Manager Industrial Heating di TRUMPF a Friburgo



CATHARINA DAUM
TRUMPF MEDIA RELATIONS, ADDETTA STAMPA