

Misia „Hlboký pohľad“

Výroba elektromobilov si vyžaduje rýchle a spoľahlivé laserové procesy, aby bola možná cenovo výhodná sériová výroba: Vysoko presné, vysoko rýchle zváranie medených spojov so zeleným laserovým svetlom je jednou z kľúčových aplikácií. Fraunhoferov inštitút laserovej techniky ILT a firma TRUMPF spájajú svoje sily, aby preskúmali zváranie laserom tak podrobne, ako ešte nikto predtým. Spoločne pripravujú sériu pokusov, pri ktorých dokážu za pomoci špeciálneho röntgenového svetla pozerať dovnútra procesu. Röntgenové svetlo v kvalite, ktorá je na to potrebná, je ale len na niekoľkých miestach na svete, pretože je na to potrebný urýchľovač častíc s trubicami dlhými kilometre. Jedným z týchto miest je nemecký elektrónový synchrotrón DESY v Hamburgu. Už to nie sú len prírodovedci, ale aj tímy z priemyslu, ktorí tam smú vykonávať základné výskumy. Fraunhoferov inštitút ILT a TRUMPF sú jedni z prvých, ktorí si prenajali laboratóriá. Celé dva roky trvala veľmi starostlivá príprava na tri rozhodujúce dni experimentov v DESY. No tá námaha stála za to. Tím našiel úplne nové, prekvapivé kombinácie parametrov, vďaka ktorým je možné laserovými zariadeniami hneď zvárať optimálnou rýchlosťou a presnosťou.



Fraunhoferov inštitút laserovej techniky ILT

www.ilt.fraunhofer.de

Fraunhoferov inštitút laserovej techniky ILT v Aachene patrí k popredným svetovým vývojovým strediskám laserovej technológie. Spoločne s partnermi z priemyslu skúma ILT v praxi nové výrobné zadania a technické komponenty. K jeho úlohám okrem toho patria podnikové poradenstvo ale aj vzdelávanie vysoko špecializovaných odborníkov. ILT je právne nezávislá inštitúcia Fraunhoferovej spoločnosti na podporu aplikovaného výskumu (e.V., registrované združenie).

ODVETVIE

Zmluvný výskum

POČET ZAMESTNANCOV

481

SÍDLO

Aachen
(Nemecko)

Výzvy

Jednou z vecí, ktorú si chce tím inštitútu ILT a firmy TRUMPF vziať pri vysoko brilantnom röntgenovým svetlom pod drobnohľad, je zváranie kovokeramických substrátov (MKS). Tieto substráty MKS spájajú elektronické komponenty vo vysokonapäťovom prostredí, ako napríklad vo výkonovej elektronike elektromobilov. Na izolujúcej keramickej platničke je nanosená tenulinká vrstva medi. Výrobcovia automobilov chcú pre vytvorenie kontaktu priviesť na MKS zeleným laserom ďalší medený komponent. Ide teda o spojenie medi na meď. Otázka teraz znie: Ako vytvorí proces zvárania, aby sa dosiahol čo najlepší výsledok? Medené platničky majú byť také tenké ako je to len možné, proces by mal byť čo najrýchlejší, šev musí stopercentne držať a keramika nesmie byť ovplyvnená laserom. V skratke: Ako nájsť perfektné nastavenia lasera pre najproduktívnejší proces?



"Už niekoľko týždňov po vykonaní pokusov sme preniesli ich výsledky do praxe. Takto sme pre našich zákazníkov našli najrýchlejšie a najlepšie procesy zvárania medených spojov všetkého druhu laserom."

DR. MAURITZ MÖLLER

MANAŽMENT AUTOMOBILOVÉHO ODVETVIA
VO FIRME TRUMPF

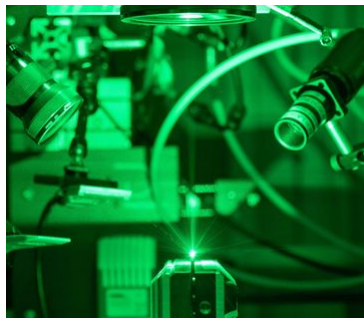


Riešenia

Fraunhoferov inštitút ILT a firma TRUMPF sa spoločne uzniesli na nezvyčajne komplexnom vyjasnení problému: Chcú vidieť ostré röntgenové videá prebiehajúceho laserového procesu a pomocou všetkých analytických nástrojov a na vlastné oči sa presvedčiť, aký účinok majú najmenšie zmeny laserových parametrov na hĺbku prevarenia, tvorbu pórov a prskancov. V Nemecku to je možné len na elektrónovom synchrotróne DESY, na ktorom sa bežne vykonávajú základné prírodovedecké výskumy. Ako jeden z prvých priemyselných projektov získal inštitút ILT a firma TRUMPF miesto v jednom z tamojších laboratórií, kde sú takého röntgenové videá možné.

Realizácia

Tri dni práce v laboratóriu na DESY sú rezervované – príprava na ne trvala celé dva roky: Tím vyvíja testovaciu metódu a definuje presné vedecké otázky. Veľmi dôležité pritom je, vopred zostaviť presný plán, ako neskôr presadiť zistenia v konkrétnych priemyselných aplikáciách. V decembri 2022 nastal ten čas: Obe dve tímy zbalili laserovú techniku, optiku a ďalšiu techniku a stretli sa pri urýchľovači DESY. V tamojšom laboratóriu na linke Beamline P07 zmontovali tímy diskový laser TruDisk 2021 pre zelené laserové svetlo a zostavenie testu: Röntgenové svetlo dopadá zboku na testovanú vzorku a zaznamenáva snímky vnútri materiálu, laser zvara smerom zhora, robot mení testované vzorky, aby to všetko prebiehalo rýchlejšie. Teraz už len využijú o najlepšie tieto tri dni. Pripravené testy prebiehajú nepretržite v smenách. Kola a zemiakové lupienky pomáhajú vedcom udržať si koncentráciu. Len na MKS prebieha viac ako sto experimentálnych procesov.



Vyhliadka

Dáta o presnosti prevarenia, rýchlostiach zvarania a tak ďalej vznikajú na úrovni terawattov. Vedci z inštitútu ILT a firmy TRUMPF už začínajú na DESY analyzovať prvé dojmy. No hlavnou prácou vyhodnocovania sa samozrejme začína až v týždňoch po experimentoch na DESY. V Aachene v ILT a v Ditzingene v TRUMPF-e sa zaoberajú tabuľkami, videami a nasnímanými údajmi. Vďaka presnému plánovaniu bolo veľmi rýchlo jasné, ako bude v blízkej budúcnosti v každom ohľade vyzeráť optimalizované zvaranie laserom v oblasti elektromobilov, napr. od MKS pri výkonovej elektronike. Výrobcovia automobilov už čakajú.

