

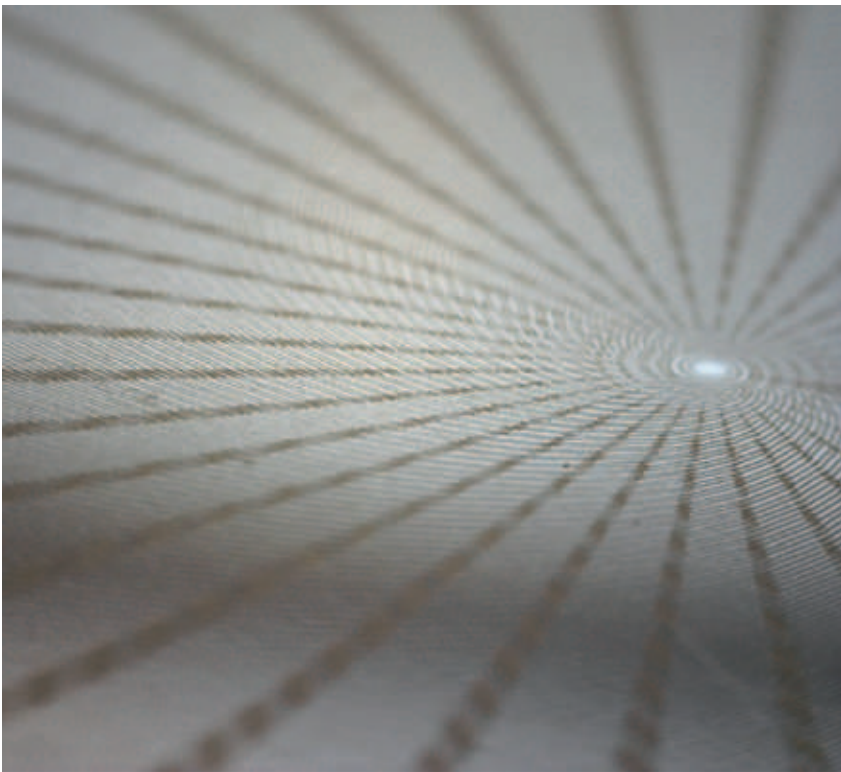
Functionaliteiten creëren via lasertextureren

De afgelopen tien jaar is de lasertech- nologie bijzonder snel vooruit gegaan. Nieuwe ontwikkelingen hebben lasers goedkoper, compacter en energiezu- niger gemaakt, wat de opkomst van nieuwe productietechnologieën zoals additive manufacturing, laserablatie, laserlassen en laserharden mogelijk heeft gemaakt. Een van deze recente ontwikkelingen is dat door de daling in prijs het commercialiseren van fem- toseconde gepulste lasers (10-15 s) mogelijk werd en dat deze lasers nu binnen het bereik liggen van produc- tiebedrijven en onderzoeksinstellingen.

Femtosecondelasers zijn ultrasnelle gepulste lasers die gebruikt worden om materiaal te verwijderen. Het ver- schil met CW-, micro- en nanosecon- delasers is dat femtosecondelaser het materiaal niet verhit, maar meteen laat overgaan in een plasma. Dit komt door- dat de pulsen sneller zijn dan de ver- spreiding van warmte in het materiaal door middel van fonon transport (d.i. transport door trillingen van de indi- viduele atomen). Bij micro- en nano- secondelasers wordt materiaal ver- wijderd door smelten en verdampen, wat leidt tot microcracks, smeltzones,

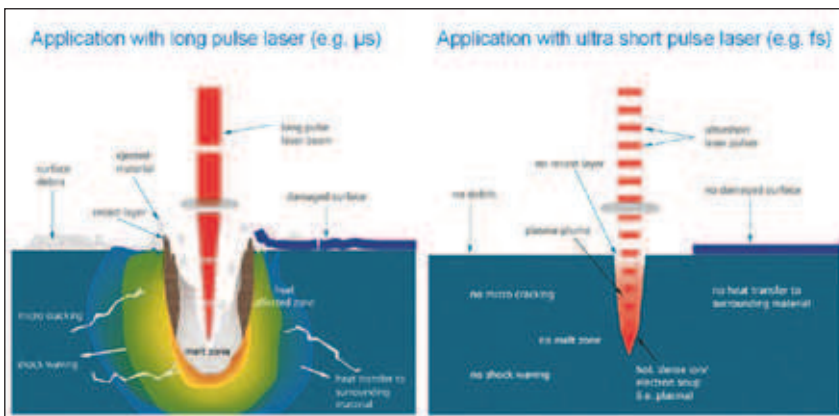
hogere oppervlakteruwheden en rest- materiaal op het oppervlak. Deze (vaak ongewenste) nevenverschijnselen zijn afwezig bij femtosecondelasers wat ze bijzonder interessant maakt voor pre- cisiewerk, zoals het snijden van kleine componenten of het aanbrengen van oppervlaktefunctionaliteiten door mid- del van texturen. Ook werken deze lasers op bijna alle materialen (zolang ze het licht absorberen): van plastics tot harde keramieken.

Toevoegen van functionali- teiten



Oppervlaktestructuur in RVS staal, geproduceerd door middel van femtoseconde laser machining (Bron: Lasea)

Oppervlaktefunctionaliteiten worden reeds lang aangebracht op consump- tiegoederen, gereedschappen en machinecomponenten om de waarde van het stuk te verhogen en/of een bepaalde functionaliteit mogelijk te maken. Denk maar aan harde coatings op gereedschappen om de levensduur te verhogen of aan waterafstotende coatings om oppervlakken zuiver te houden. Deze functionaliteiten aan- brengen door middel van texturen heeft daarentegen een aantal funda- mentele voordelen. Texturen slijten veel minder snel af; brokkelt er een stukje af, dan wordt er geen vreemd materiaal in de omgeving geïntrodu- ceerd (denk maar aan de farmaceuti- sche industrie en de voedselverwer- kende nijverheid) en het niveau van functionaliteit dat bereikt kan worden is superieur ten opzichte van een coa- ting en/of het gebruik van specifieke substraatmaterialen. Zo kunnen textu- ren contacthoeken met water bereiken die hoger zijn dan 160° en zelfs vallen- de druppels doen opspatten.



Principe van femtosecondelaserbewerking (rechts) tegenover microsecondelaserbewer- king (links)

Typische voorbeelden van functionali- teiten die bereikt worden door middel van texturen zijn:

- (Super)hydrofobe oppervlakken: een zelfreinigend effect, anti-ijsvorming, anti-biofilm
- Haptische effecten: 'soft touch', een betere (micro-)grip
- Tribologische functionaliteiten: hogere of lagere wrijvingscoëfficiën- ten op maat, stick/slip-effecten
- Aero/hydrodynamische functionali- teiten: lagere wrijvingscoëfficiënten, betere stroming

- Optische functionaliteiten: diffractie-effecten, micro-lensing
- Thermische functionaliteiten: verhoging van een specifiek oppervlak, bijvoorbeeld om koeling te verbeteren
- Esthetische effecten: gloss, optisch zwart, patronen

Klassieke methoden versus laser

In de huidige industrie worden klassieke methoden zoals etsen, micro- en nanoseconde lasers, EDM, ECM en microfrezen gebruikt om texturen aan te brengen. Echter, deze zijn ofwel te traag en te complex om concurrentieel te worden (etsen, ECM, microfrezen), of ze zijn niet precies genoeg (EDM, micro- en nanosecondelasers) om de gewenste functionaliteiten aan te brengen. Hiervoor zijn femtosecondelasers de gepaste oplossing. Met spotgroottes tot enkele micrometers kunnen zeer precies structuren aangebracht worden, zonder enige vorm van thermische schade aan het materiaal en/of afvalophopingen aan de zijkanten van de structuren. Een zeer mooie, cleane snede kan bereikt worden, en dit op een snelle en eenvoudige manier. Een dergelijk resultaat is onmogelijk te bereiken met bijvoorbeeld nano- en microsecondelasers.



Het lotusbladeffect: opstaande papillen verhogen de contacthoek met water tot meer dan 150°

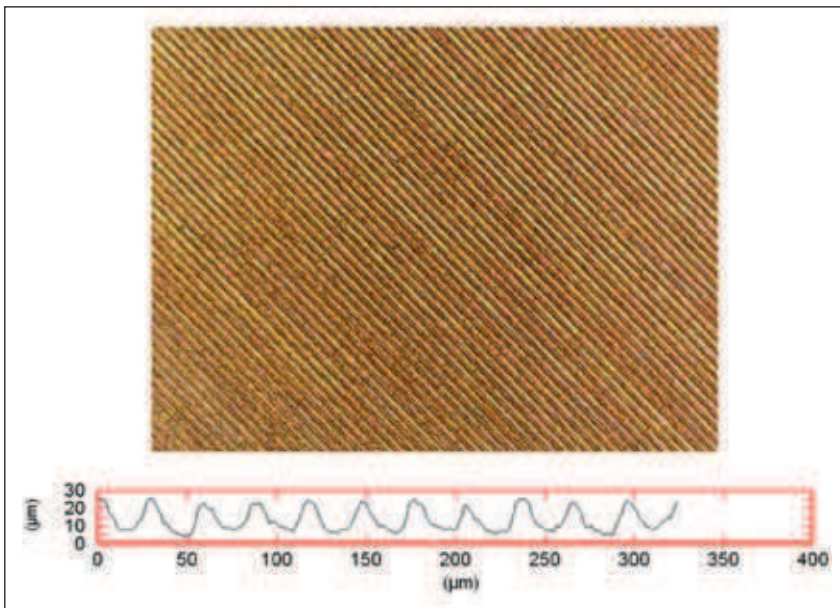
Sirris investeert in precisie-textureren

Om deze technologie te ontwikkelen voor de Belgische maakindustrie kocht Sirris een femtosecondelaser textureermachine (Lasea LS 5-1) aan, die met zijn spotgrootte van $20 \mu\text{m}$ in staat is om zeer precieze texturen aan te brengen op een kunststof, metaal of keramiek oppervlak. In het bijzonder gaat Sirris bedrijven bijstaan in het bepalen van de relaties tussen de geometrie, de laserparameters en de functionaliteit van een textuur op ver-

schillende materialen. Hier hoort ook het opstellen van simulatiemodellen en databases bij.

Voor meer informatie:

Sirris Precision
Manufacturing
Olivier Malek



Lijnpatroon van $30 \mu\text{m}$ diep en breed in messing, aangebracht door middel van de Sirris femtoseconde lasermachine

