



SLM Technologie

ADDITIEF PRODUCEREN TOONT EEN STAALTJE VAN LAYERWISE' KUNNEN

Functionele modellen digitaal produceren in metaal realiseert opmerkelijke productverbeteringen en economische voordelen

Het Leuvense LayerWise spitst zich toe op selective laser melting (SLM) dat met een krachtige laserstraal metaalpoeder laag per laag versmelt tot zowat elke denkbare vorm. Enerzijds is dit digitaal procédé geschikt om bijvoorbeeld complexe metalen doorstroomstukken met optimale functionele vormgeving in één stap te vervaardigen. De geproduceerde stukken leveren niet enkel fundamenteel betere prestaties, ze zijn ook bedrijfszekerder dan een ingewikkelde samenbouw. Anderzijds is de SLM techniek breed inzetbaar voor kleine metalen producten, waarvan er duizenden stuks tegelijk kunnen gefabriceerd worden. Naast talloze industriële toepassingen realiseert het bedrijf revolutionaire orthopedische, maxillofaciale en dentale implantaten.

Ontwerpingenieurs kennen de bewerkingstechnieken als hun broekzak en houden rekening met hun beperkingen. Eigenlijk ontwerpen ze nieuwe onderdelen met in het achterhoofd de productiemethode die zal toegepast worden. Beter zou zijn als ze zich zouden kunnen concentreren op de functionaliteit van het te vervaardigen metalen onderdeel. De geometrische beperkingen van verschillende bewerkingen dwingen ontwerpers

keuzes te maken die afbreuk doen aan de functionaliteit van de onderdelen of leiden tot ingewikkelde samenbouw.

STUKKEN LAAGSGEWIJS OPBOUWEN

"Bij LayerWise draaien we het hele proces om," vertelt Jonas Van Vaerenbergh, directeur indus-



Orthopedic

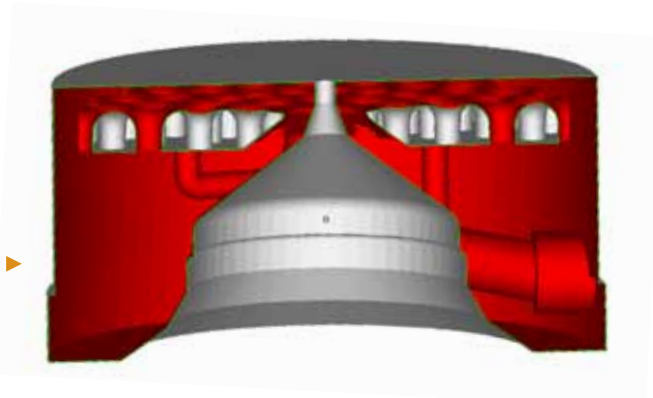


Maxillofacial

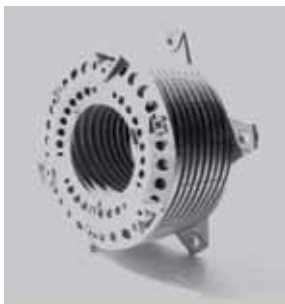


Dental

◀ Selective laser melting (SLM) gooit nagenoeg alle ontwerpregels overboord en maakt de weg vrij om het ontwerp van metalen machine-onderdelen tot in het extreme te optimaliseren.



▶ Spuitgieten krijgt een heuse kwaliteits- en snelheidsinjectie door in één productiestap matricesetdelen met optimale koelkanalen te produceren.



▲ Metalen onderdelen laagsgewijs opbouwen laat toe de meest complexe vormen te produceren, met inbegrip van uitsparingen, ribben, holtes en interne kenmerken.



▲ Ter vervanging van een ingewikkelde samenbouw, produceerde LayerWise één brander met maar liefst 9 ondersnijdingen en 6 interne holtes.

triële divisie van het in Leuven gevestigde technologiebedrijf LayerWise. “Onze core business is selective laser melting (SLM), een techniek die ontwikkeld werd om materiaal laagsgewijs op te bouwen in plaats van het in verschillende stappen te verwijderen. Intussen hebben we de productietechniek op punt gesteld voor een hele reeks metalen en legeringen, zoals roestvast staal, hardbaar staal, titaan, aluminium en inconel!”

In de machine wordt met hoge precisie een krachtige laser gericht op metaalpoederdeeltjes om een dun horizontaal laagje metaal van 20 tot 40 micron op te bouwen. Door metaalpoeder selectief te verhitten, smelt het poeder snel en volledig zodat het nieuwe materiaal zich goed vasthecht op de vorige laag, zonder lijm of enig ander bindmiddel.

Een dichte en homogene metaalstructuur wordt gegarandeerd door de krachtige fiberlaser met hoge energie-intensiteit en de inerte productieruimte in de machine. CAD stuurt de machine rechtstreeks aan zonder dat er programmatie, opspan- of gereedschapskosten aan te pas komen. Dit zorgt ervoor dat SLM allerhande kleine metalen onderdelen gelijktijdig kan produceren in reeksen tot 2500 stuks.

ONBEPERKTE VORMVRIJHEID

Naast het efficiënt en voordelig produceren van kleinere componenten, legt SLM nauwelijks beperkingen op op vlak van vormvrijheid. Van Vaerenbergh legt uit dat de laagsgewijze opbouw ervoor zorgt dat de laser steeds overal bij kan, en op die manier de meest complexe vormen kan produceren, met inbegrip van uitsparingen, ribben, holtes en interne kenmerken. “De producten die onze fabriek verlaten zijn doorgaans onderdelen die op geen andere manier geproduceerd kunnen worden. Dit is even wennen voor fabrikanten omdat met SLM alle ontwerpregels overboord gaan en de weg vrij is om het ontwerp van hun machine-onderdelen tot in het extreme te optimaliseren.”

Neem nu de brandercomponent die LayerWise produceerde voor Diametal. Zoals machinebouwers in de voedingssector en in de farmaceutische industrie krijgt dit bedrijf regelmatig te maken met zeer complexe doorroomstukken zoals mixers, in- en uitlaatonderdelen, dispensers, koppelstukken en warmtewisselaars.

De Diametal brandercomponent bestaat uit liefst 9 ondersnijdingen en 6 interne holtes. Door gebruik te maken van SLM vervaardigde LayerWise dit onderdeel als één geheel. Functie-integratie noemt men dit, omdat met conventionele verspaningsmethodes deze component uit meerdere delen moet gemaakt worden. De samenbouw vergt tijd en de onderdelen moeten bovendien hermetisch samengevoegd worden, wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Van Vaerenbergh legt uit dat SLM door functie-integratie doeltreffende oplossingen biedt voor



miniaturisatie, lekkage of samenbouw. "Diametal kreeg de vormcomplexiteit er als het ware gratis bij omdat de productieprijs afhangt van de massa van het onderdeel, zodat SLM niet alleen beter maar ook goedkoper is."

DOORVOERKANALEN OPTIMALISEREN

Een ander staaltje van efficiënt en flexibel ontwerpen kwam tot uiting bij de productie van een component die koelkanalen op elkaar aansluiten. Het additief maakproces leverde eerst en vooral 75% gewichtsbesparing op. De ontwerpers wisten de doorstroomwrijving aanzienlijk te verminderen door de kanaalgeometrie te definiëren met behulp van vrije vormen. LayerWise produceerde het functionele ontwerp en verbeterde op die manier de doorstroomeigenschappen met maar liefst 80%.



Stukken die bij LayerWise uit de SLM machine komen, zijn doorgaans onderdelen die op geen enkele andere manier geproduceerd kunnen worden. Vormcomplexiteit kost niets omdat het stukgewicht bepalend is voor de productieprijs.

"Met de vormvrijheid van SLM kunnen koelkanalen conform rond de vormholte gelegd worden, wat een duidelijke verbetering is in vergelijking met klassiek geboorde cylinders. Op kwalitatief vlak zorgen de koelkanalen voor een beter gecontroleerd afkoelproces waardoor spuitgieten stukken aflevert die niet kromtrekken, minder hot spots bevatten en bijgevolg nauwkeuriger zijn. Bovendien is er economisch voordeel omdat de productiecyclustijd typisch met 15% ingekort kan worden."

FOCUS OP TECHNOLOGISCHE VOORSPRONG

LayerWise is het eerste productiecentrum in België dat zich uitsluitend richt op dit additief maakproces voor metalen. Het bedrijf werd opgericht door Jonas Van Vaerenbergh en Peter Mercelis, die beide nauw betrokken waren bij de ontwikkeling van selectieve laser melting aan de Katholieke Universiteit van Leuven.

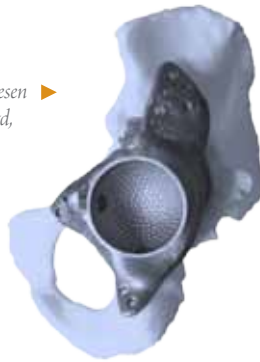
"Door technologische expertise, productiecapaciteit en klantondersteuning samen te brengen, neemt LayerWise een unieke positie in op Europees niveau," geeft Van Vaerenbergh aan. "Onze ingenieurs beheersen SLM in die mate dat ze in staat zijn de technologie verder te perfectioneren en veeleisende specificaties tot een goed einde te brengen. Zo kunnen we vandaag printen met een geometrische nauwkeurigheid van 15 micron en slagen we erin fijne wanddiktes tot 0,2 mm te bouwen, wat met conventionele technieken nagenoeg onmogelijk is. Ook het implementeren van procescontroletools in en om het smeltbad zijn belangrijk om een hoge kwaliteit van de gefabriceerde werkstukken te garanderen."

Als de nieuwe onderdelen uit de machines gehaald worden, volgt de afwerking. Indien gewenst kunnen er conventionele bewerkingen volgen, zoals bv. boren, verspanen of vonkersie. Ook kunnen bepaalde oppervlakken gehard



De gepatenteerde DentWise technologie neemt de beperkingen die gefreesde suprastructuren opleggen op vlak van geometrie en oppervlakteretentie volledig weg.

Gepersonaliseerde orthopedische prothesen worden doorgaans in titaan vervaardigd, voorzien van een complexe, fijne oppervlaktestructuur om een sterke botaanhechting te bekomen.



Met toestemming van Mobelife

worden. Finaal kan er gekozen worden voor een eindafwerking, zoals hoogglanspolijsten.

TANDHEELKUNDIGE SUPRASTRUCTUREN

LayerWise is ook actief in de medische wereld, waarvoor het bedrijf onder meer implantaatgesteunde tandheelkundige suprastructuren vervaardigt. Op basis van de vormdata van de patiënt, verkregen door medische beeldvorming of driedimensionaal scannen, wordt een gepersonaliseerde structuur virtueel ontworpen en direct geprint in titaan. Deze structuren worden tot slot door de tandtechnicus afgewerkt tot een finale prothese.

“Door het toepassen van de digitale SLM techniek vallen de beperkingen die traditionele gegoten of gefreesde suprastructuren opleggen op vlak van geometrie en oppervlakteretentie volledig weg,” vertelt Peter Mercelis, directeur van de medische

divisie. “Bijkomend worden de implantaatconnecties volgens de hoogste precisie afgewerkt.”

DentWise suprastructuren worden vervaardigd uit een zeer sterke titaanlegering (Ti6Al4V, grade V), die het veelgebruikte titanium grade II overtreft op vlak van mechanische eigenschappen.

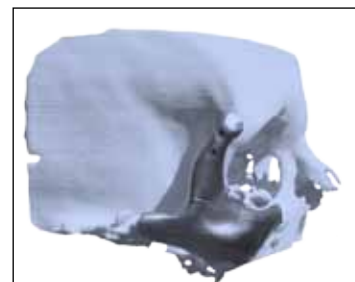
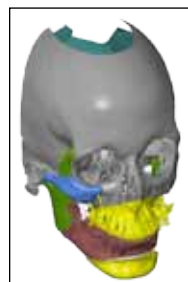
ORTHOPEDISCHE EN AANGEZICHTSIMPLANTATEN

Verder kent LayerWise nog meer medische toepassingen. Tijdens een ingrijpende aangezichtsreconstructie werd een zygoma geplaatst dat door LayerWise vervaardigd werd. De complexe vorm van het implantaat werd digitaal afgeleid via medische beeldvorming en geproduceerd met de SLM techniek. Op deze manier kan de aangezichtssymmetrie van de patiënt nagenoeg perfect worden hersteld.

Op vlak van orthopedische implantaten biedt de laagsgewijze opbouw de mogelijkheid om poreuze, botvervangende structuren te ontwerpen en te integreren in de prothesen, wat een uitstekende fixatie op lange termijn garandeert. Naast patiëntspecifieke implantaten, die op basis van medische beeldvorming worden ontworpen, wordt de SLM techniek ook gebruikt voor de aanmaak van complexe medische instrumentatie. Daartoe biedt LayerWise een aantal biocompatibele legeringen aan.

“Door het toepassen van de digitale SLM techniek vallen de beperkingen die traditionele gegoten of gefreesde suprastructuren opleggen volledig weg.”

Peter Mercelis, directeur van de medische divisie



▲ Op het implantaat voor een ingrijpende aangezichtsreconstructie integreerde LayerWise een oppervlaktestructuur uit titaan, om botaangroei te stimuleren en het stuk voldoende sterkte mee te geven om de operatie te doorstaan.