



— GABRIEL PANKOW

Hoe TRUMPF-lasers de e-auto aanpakken

De verwarming in de e-auto is een zeer complex component en enorm belangrijk voor de prestaties van de wagen. De Duitse toeleverancier voor de auto-industrie Webasto tilt deze nu naar een heel nieuw niveau. Daarvoor gebruikt hij meteen drie high-end lasertoepassingen.

Als u een elektrisch voertuig koopt, dan verspilt u geen gedachten aan of de verwarming wel werkt - daar gaat u vanuit. In de elektrische auto zorgt de verwarming voor comfort en ijsvrije, schone ruiten. Bovendien verbetert zij het rendement van de batterij, die beter is bij bepaalde temperaturen.

E-motoren produceren bij het rijden geen verspillende warmte zoals verbrandingsmotoren. Dat betekent dat het voertuig in elk geval een zelfstandige bijverwarming nodig heeft met voldoende vermogen. Met de stroom van de batterij verhit deze een dragend medium, klassiek koelwater of batterij-olie, en zorgt daarmee voor aangename warmte. Net als bij alle andere componenten geldt voor de verwarming het volgende: hoe compacter en lichter, hoe beter. De Duitse fabrikant Webasto speelt bij deze criteria een voortrekkersrol.

En met zijn nieuwe hoogspanningsverwarming doet de marktleider op gebied van automobiele verwarmingstechniek er nog een scheepje bovenop. Aangepast aan verschillende boordnetspanningen en met een traploos regelbaar vermogen, draagt deze ook nog bij aan de boordnetstabilisatie. Drie lasertoepassingen maken dit innovatieve productdesign en de uitstekende eigenschappen mogelijk.



Laser 1: aluminium gasdicht lassen. Webasto gebruikt een schijflaser, die ook onder atmosferische druk zonder schermgas werkt - zo snel mogelijk, krachtig en met een porievrije lasnaad.

— FIUMU/TRUMPF



Laser 2: koper contacteren met groene laser. De groene golflengte van de TRUMPF laser heeft een grotere absorptiegraad in het koper. Met de juiste pulsreeks kan de lasdiepte extreem herhalingsnauwkeurig worden gerealiseerd - spatvrij en helemaal zonder schermgas.





Laser 3: zeer nauwkeurige laagverwijdering. Webasto brengt printbanen niet op, maar brengt de structuur eenvoudig direct in een dunne metaallaag aan. Ultrakortepulslasers van TRUMPF zetten het materiaal direct om van vaste naar gasvormige toestand en maken het platte productdesign zo mogelijk.

– FIUMU/TRUMPF

— Laser 1: aluminium gasdicht lassen

Jörn Schmalenberg is verantwoordelijk voor het Manufacturing Engineering van de elektrische verwarmingen op de locatie Neubrandenburg. Daar ontstaat 95 procent van de verwarmingscomponenten in het productportfolio van de toeleverancier voor de autoindustrie - zowel voor verbrandingsmotoren als voor e-auto's. Dat zijn miljoenen stuks die Webasto met betrouwbare lasers van groot vermogen produceert en vervolgens wereldwijd verzendt. "Het basisprincipe voor verwarmingen in elektrische auto's is een oude bekende: de warmtewisselaar verwarmt een vloeistof die door verwarmingsleidingen wordt verdeeld. Koelwater en hoogspanning gaan niet goed samen. Daarom is het absoluut noodzakelijk dat de behuizing van onze verwarming absoluut dicht is en er geen vloeistof uitloopt."

Webasto gebruikt een lichte aluminium spuitgiet-behuizing. Om dit materiaal dicht te lassen, was het klassieke elektronenstraallassen onder hoog vacuüm veel te langzaam en te duur. Het bedrijf met laseraffiniteit gebruikt daarom liever een schijflaser, die ook onder atmosferische druk zonder schermgas werkt. En dat zo snel en krachtig mogelijk, want: het allerbelangrijkste is een porievrije lasnaad. Als een laser met zwak vermogen rondtreuzelt, kunnen er poriën worden gevormd en ophopen in het smeltende basismateriaal - de behuizing lekt. "We vertrouwen een beetje op de botte-bijlmethode met de [16 kilowatt TruDisk](#) en geven de gasbelletjes helemaal geen tijd om zich te vormen."

Belangrijk daarbij is dat de laser een zo groot mogelijk stoomkanaal genereert. "Een hoog laservermogen zorgt voor een stabiel kanaal. Het is het principe: veel helpt veel", zegt Schmalenberg. Momenteel is Webasto hier zeer tevreden mee, maar test al de meerwaarde van de nieuwe multifocusoptiek voor deze toepassing. Deze split de laserstraal in vier afzonderlijke spots. Deze vormen een vierhoek en zijn zo ingedeeld dat de werkradii elkaar overlappen en er een echt groot stoomkanaal ontstaat. Het laservermogen wordt gelijkmatig verdeeld over het hele werkingsoppervlak. Het stoomkanaal blijft constant open, er stort niks in, er zijn geen processporen.

» Als het om koperlassen gaat, gaan we alleen nog voor de groene laser. Niets anders meer.

Jörn Schmalenberg, Webasto

— Laser 2: koper contacteren met groene laser

Als de behuizing gasdicht is vastgelast, contacteert Webasto de verwarmingselementen. Om ervoor te zorgen dat stroom goed kan stromen, is er koper nodig. "De verbindingdelen zoals het gebruikte koper zijn echter zeer reflectief, wat het lassen met een laser veel moeilijker maakt." Net zoals bij batterijcellen reageert het verwarmingssysteem van Webasto niet goed op te diepe lasnaden die de andere lagen kunnen beschadigen. "We moeten daarom de lasdiepte van de laser nauwkeurig kunnen regelen. Met de klassieke infraroodlaser kwamen we niet verder," aldus Schmalenberg.

De groene golflengte van de TRUMPF laser heeft een grotere absorptiegraad in het koper. Met de juiste pulsreeks kan de



lasdiepte extreem herhalingsnauwkeurig worden gerealiseerd - spatvrij en helemaal zonder schermgas. De [TruDisk Pulse 421](#) doet dat met vier kilowatt bij pulslengtes in het milliseconden-bereik. Schmalenberg vult aan: "We hebben bij meerdere miljoenen onderdelen nog geen fouten gehad, en alles loopt in totaal duidelijk meer ontspannen. Als het om koperlassen gaat, doen we niets anders: we vertrouwen consequent op groene, pulserende systemen. Infrarood is passé."



Jörn Schmalenberg en zijn collega Knut Hoffmann is het samen met TRUMPF gelukt: ze bouwen nu de beste verwarming voor elektrische auto's.

— Laser 3: zeer nauwkeurige laagverwijdering

Als Webasto tevreden is met het werken aan het koper, moet het daadwerkelijke verwarmingselement in vorm worden gebracht. Hier komt de speciaal ontwikkelde dunne-laagtechnologie tot haar recht: Webasto brengt printbanen niet op, maar brengt de structuur eenvoudig direct in een dunne metaallaag aan. Dat maakt de verwarming zo plat mogelijk. "Het gaat hier om maximale precisie bij het structureren van het materiaal, zodat de laser niet te diep inwerkt en doordringt in de onderliggende lagen", legt Schmalenberg uit, die daarvoor de [TruMicro ultrakortepuls laser](#) gebruikt. "Bij het structureren willen we een zuivere verwijdering en exacte randen. Er mag geen materiaal smelten zodat we geen productfouten riskeren. De ultrakortepuls lasers zetten het materiaal direct om van vaste naar gasvormige toestand en maken het platte productdesign zo mogelijk."

Als de verwarming superplat is, kan deze ook heel dicht bij de koelwater geleidende componenten worden gemonteerd. "We hebben vanwege deze ruimtelijke nabijheid een extreem korte reactietijd om de warmte in het water te brengen. Dankzij het speciale ontwerp kan bovendien het verwarmingsvermogen vrijwel traploos worden geregeld – zowel op 400 Volt als op 800 Volt. Dat is voor ons nog niemand gelukt", zegt Schmalenberg trots. Daarnaast functioneert de verwarming bij spanningspieken als een kleine condensator en draagt daarom ook nog bij aan de stabilisatie van het boordnet in het elektrische voertuig.

Voor een bedrijf als Webasto, dat produceert in Duitsland, een hogelonenland, is een hoge mate van automatisering met veel lasers noodzakelijk. En een hoog innovatieniveau, bijvoorbeeld door nieuwe lasertechnologieën. Dit maakt Webasto wereldwijd een veelgevraagde speler. "Je kunt ervan uitgaan dat vrijwel geen van de wereldwijd geproduceerde elektrische auto's van de band komt zonder de eersteklas elektrotechnische componenten van Europese fabrikanten zoals wij."





Over Webasto

WEBASTO produceert en verkoopt al decennialang diverse onderdelen voor de auto-industrie, en dat op ruim 50 locaties wereldwijd. De fabrikant is marktleider in de segmenten verwarmingssystemen voor verbrandingsmotoren en innovatieve daksystemen, met een marktaandeel van 70 procent in Europa. Het onderwerp e-mobiliteit met e-heaters, accu's en laadoplossingen staat sinds 2012 op de agenda. Om voortdurend nieuwe ideeën te ontwikkelen en deze snel op de markt te brengen, vertrouwt Webasto bij overheidsfinancieringsprojecten op de samenwerking met het Welding Training and Research Institute en de Fraunhofer IGP in Rostock.



GABRIEL PANKOW
WOORDVOERDER LASERTECHNIEK

