

Autot, jotka valmistetaan lasereilla

Jari Hovikorpi

Auto on ohutlevytuote, jonka rakenteita ja liitosmuotoja sekä teknologioita voidaan hyvin soveltaa myös muussa ohutlevytuotetuotannossa. Autoteollisuuden suuren kehityspotentialin tuottamien ratkaisujen hyödyntäminen onkin kannattavaa myös muussa ohutlevytuotannossa. Menetelmät ovat suurelta osin suoraan kannattavasti hyödynnettävissä myös paljon huomattavasti pienempien sarjakokotuiden tuotannossa. Tätä seikkaa ei usein teollisuudessa ymmärretä, eikä hyödyntämismahdollisuuksia nähdä ”laatikon ulkopuolella”.

Aihion muovaus

Uusien autojen valmistuksessa korin painon minimoiminen sekä kolariturvallisuus ovat tulleet tärkeiksi tavoitteiksi. Erinomainen tapa päästä tähän tavoitteeseen on käyttää korin rakenteissa kuumamuovattuja, muottikaistuja ja korkealujuuksisia booriteräksiä, jotka vähentävät merkittävästi auton korin painoa. Laskemalla auton massaa leikataan samalla auton polttoaineenkulutusta sekä hiilidioksidipäästöjä. Kokoonpanot, jotka aikaisemmin on hitsattu yhteen useista komponenteista, voidaan valmistaa yhtenä kuumamuovattuna korkealujuuksisena osana.

Levynmuovauksessa löytyy useita käyttökohteita lasertyöstölle aina aihioista valmiisiin osiin. Aihioiden nopea 2D-leikkaus solid-state -lasereilla suoraan kelalta korvaa perinteiset kalliit, mekaaniset rajaustyökalut. Menetelmä lisää joustavuutta levynmuovauslinjaan sekä mahdollistaa kustannussäästöä osien nestauksen ja raaka-aineen käytön optimoinnin avulla. Leikkauslaitteilla, joissa yhteen disk-laseriin on kytketty kaksi laserpäätä, voidaan leikata kaksi aihiota samanaikaisesti 60 m/min leikkausnopeudella. Lasereilla myös hitsataan kokoon räätälöityjä aihioita, jotka on valmistettu eri materiaaleista ja paksuuksista. Koska ahiot ovat yleensä alumiini-pii-pinnoitettuja, käyttävät johtavat



Kuva 1. 3D-laserleikkaus on joustava tapa rajata kuumamuovattuja korkealujuusteräksiä. Leikkausterät eivät kulu eikä työkalupalaiseen synny jännityksiä.

autonvalmistajat mirotiivystölaseriteitä höyryttääkseen AISI-pinnoitteen levyjen reunoihin parantaakseen laserhitsattavuutta.

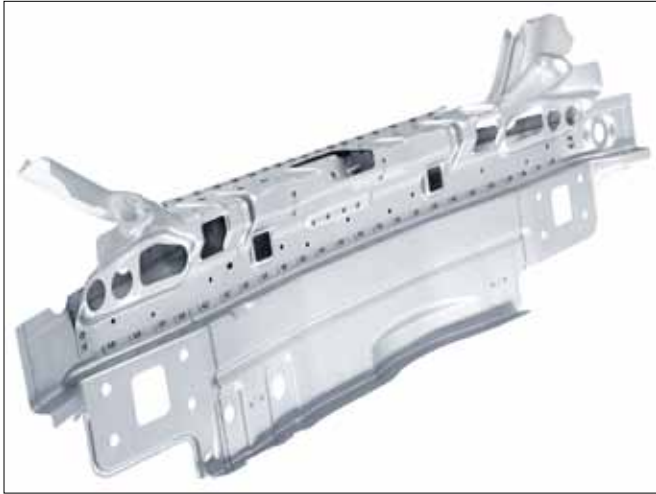
Muovattujen osien ulkoreunojen rajausta ja aukotusta ovat puolestaan käyttökohteita 3D-laserleikkureille. Toisin kuin mekaanisessa leikkauksessa materiaalin kovuus ei ole ongelma laserille. Joustavan 3D -leikkauksen suosio onkin koritehtaissa kasvanut, kun kuumamuovaus on yleistynyt.

Korinvalmistus

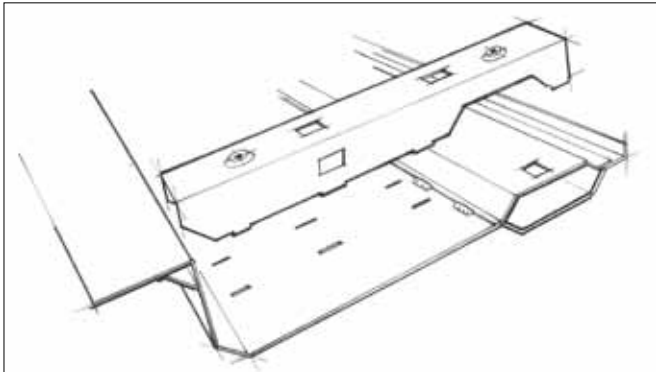
Modernit lasertekniikat ovat tulleet yhä suosittumiksi auton korin liitoksissa, korvatakseen perinteisiä menetelmiä kuten vastushitsausta ja MIG/MAG-hitsausta. Yleisimmin käytetyt menetelmät ovat laserhitsaus ja -juotto. Lämpimenoajat lyhenevät 50-80 %

ja samalla syntyy merkittäviä materiaali- ja painosäästöjä.

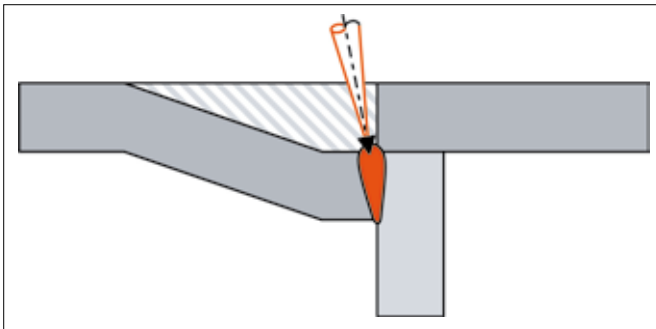
TRUMPF on kehittänyt yhteistyössä autotehtaiden kanssa älykään etähitsausjärjestelmän, jossa laserhitsaukset tapahtuvat ”lennosta”. Etähitsausjärjestelmän skannerioptiikan kaikkien kolmen peiliäksikin liikkeet ovat synkronoituja robottiliikkeeseen, jolloin polttopiste siirtyy yhdestä hitsistä toiseen auton rungossa vain muutamassa millisekunnissa. Tällä tavalla laserhitsauksen tahtiajaksi tulee kolme tai neljä laserhitsiä sekunnissa, mikä nopeuttaa läpimenoaikoja viisinkertaisesti. Laserhitsauksen paremman tuottavuuden ansiosta tuotantolinjoihin tarvitaan vähemmän hitsaussoluja, mikä pienentää merkittävästi tarvittavaa lattiapinta-alaa korin valmistuksessa. Lisäksi laserhitsaus vie huomattavasti vähemmän energiaa kuin tavanomainen pistehitsaus, joten se laskee autojen CO₂-päästöjä jo ennen kuin ne saavuttavat tien!



Kuva 2. Perinteiset pistehitsit on korvattu sarjalla lujuuden mukaan optimoituja etähitsausgeometrioita.



Kuva 4. Laserystävälliseksi suunniteltu itsekeskittyvä nappula-reikä -palkkirakenne.



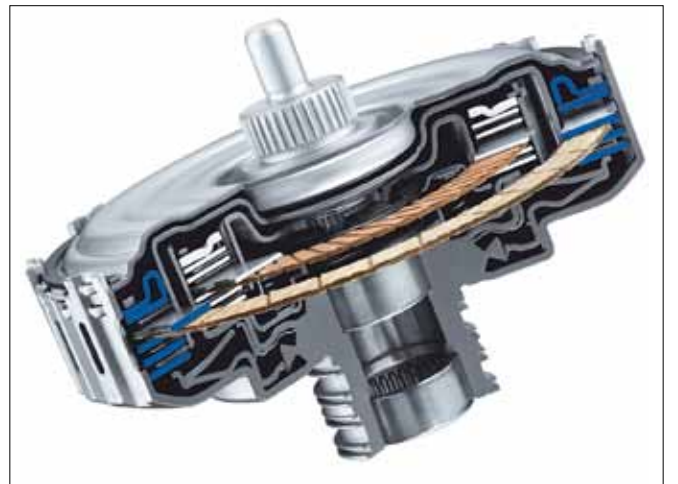
Kuva 5. Itse keskittyvä laserhitsattava K-liitos.



Kuva 7. Laserhitsattu akkukotelo.



Kuva 3. TRUMPF etähitsausjärjestelmä.



Kuva 6. Laserhitsattuja kytkinlevyjen pitimiä modernissa kaksois-kytkimessä.



Kuva 8. Laserleikattu staattorilevy.

Parantaakseen etähitsausjärjestelmien laaduntuottookykyä ja tarkkuutta TRUMPF on kehittänyt myös etähitsausjärjestelmiin automaattisen kalibrintilalaitteiston. Laitteistolla lasersäteen polttopisteen tarkka paikka sekä laserteho voidaan tarvittaessa tarkistaa.

Lasersekoitushitsaus on uusin menetelmä, jota sovelletaan autoteollisuuden sarjatuotannossa. Menetelmässä lasersäde liikkuu suoran liikkeen sijaan pyörivin liikkein. Tämä "vaaputusvaikutus" kasvattaa sulan materiaalin tilavuutta, mikä mahdollistaa jopa 0,5 mm ilmarakojen täyttymisen laserhitsauksessa. Laserjuottoa käytetään, kun liitoksen visuaaliseen ilmeeseen sisältyvät suuret vaatimukset. Esimerkiksi katon ja korin liitokset voidaan täyttää laserjuotolla ja jättää katon liitoksissa aikaisemmin käytetyt listat kokonaan pois.

Suunnittelu ja tuotekehitys

Autoilla on iso tulevaisuus, mutta moni asia on muututtava: parempi polttoainetalous, alhaisempi paino, vähemmän päästöjä ja uuden ajotavat. Kysymys ei ole vain ympäri maailmaa tiukentuvista ympäristölainsäädännöstä, jotka tekevät näistä asioista välttämättömiä.

Kuvittele, kuinka paljon materiaalia voitaisiin säästää käyttämällä päittäisliitoksia perinteisesti autojen koreissa käytettävien limiliitosten sijaan. Tämä olisi iso askel kohti pienempää korin painoa ja polttoaineen kulutusta. Limiliitokset ja laipat eivät ole välttämättömyyksiä, mikäli liitokset suunnitellaan innovatiivisesti laserprosessien tarjoamien vapauksien ehdoilla.

Rakenteet voidaan suunnitella itsestään keskittyviksi, osiin suunnitelluilla nappula-reikä-liitospareilla. Tämä poistaa tarpeen monimutkaisiin ja kalliisiin kiinnittimiin sekä yksinkertaistaa niiden suunnittelun. Menetelmä avaa tietä myös uusien putkimaisten runkorakenteiden ja erilaisten materiaalien käytölle. Toinen uusi menetelmä, mikä mahdollistaa korvaamaan suuren osan limiliitoksista, on käyttää K-liitoksia. TRUMPF kehittää jatkuvasti uusia ideoita edistääkseen rakenteiden keveyttä ja laserprosessien luotettavuutta. Esimerkkinä innovaatioista on myös sinkityn teräksen laserhitsauslaitteiston sinkkihöyryjen poisto laserhitsauksen aikana.

Voimansiirto

Voimansiirron komponentit ja laserhitsaus ovat löytäneet toisensa jo varhain ja ne on hyväksi todettu. Voimansiirron komponenteissa on pienet toleranssit ja koneistetut pinnat. Kokoonpanossa osat on usein liitetty lisäksi niin, että liitosrako on hyvin kapea tai käytännöllisesti katsoen olematon - ihanne-tapaus laserhitsaukselle.

Laserhitsauksessa prosessiparametrit voidaan säätää myös tuottamaan tarkempaa ja toistettavampaa hitsauslaatua, kuin muilla hitsausprosesseilla on saavutettavissa. Laserhitsin muodonmuutokset ovat olemattomia ja pinnan laatu on erinomainen. Nämä poistavat monissa tapauksissa laserhitsauksen jälkeiset työstövaiheet.

Sähköajoneuvot

Sähköajoneuvot ovat tulevaisuutta. Niiden tuotannossa voidaan soveltaa myös monenlaisia laserpohjaisia valmistusprosesseja, esimerkiksi eri materiaalien lasermerkkaus kuhunkin materiaaliin parhaiten sopivalla lasersäteiden aallonpituudella. Akkujen valmistuksessa laseria sovelletaan monessa vaiheessa: akun johtimien ja ohutkalvojen etälaserleikkaus, johtimien liitosten ja akkukoteloiden hermeettinen laserhitsaus. Paikallinen ja pieni lämmöntuonti tuottaa laadukkaan lämpövääristymävapaan ja jännityksettömän hitsin. Lasereita käytetään myös yleisesti sähkömoottorien valmistuksessa, esimerkiksi staattorilevyjen laserleikkaus ja staattoripakettien laserhitsaus.

TRUMPF ei ole autonvalmistaja, mutta se on osallisena lähes jokaisen nykyaikaisen auton

valmistusprosessissa. Suurin osa maailman autontuotantolinjoista sisältää TRUMPF:n rakentaman laserin tai koneen. Ne nopeuttavat työnkulkua, tekevät siitä joustavampaa, säästävät kustannuksia, parantavat tehokkuutta ja yksinkertaisesti mahdollistavat asioita, jotka olisivat mahdottomia käyttäen perinteisiä tuotantomenetelmiä.

TRUMPF on maailman johtava lasertyöstö-tekniikan valmistaja ja yhden pysähdysten kauppa. Kun tarvitset kustannustehokasta, nopeaa ja laadukasta ratkaisua laseravusteiseen tuotantoon, on TRUMPF:lla tarjota kokonaisvaltainen ratkaisu. Meiltä saat asiantuntemusta niin laserlähtöiseen tuotesuunnitteluun, prosessikehitykseen ja sovellustestaukseen. Valmistamme myös laserlaitteistot aina laserlähteestä ja säteensiirrosta, automaatioon, laadunvarmistukseen vaikka kokonaiseen tuotantjärjestelmään asti. Voit aina luottaa globaaliin palveluverkostoon, joka palvelee teollisuutta ja sen alihankkijoita.

Lisätietoja:

TRUMPF- laserien Suomen ja Baltian maiden edustaja Apricon Oy
www.apricon.fi