



Adimen Lehiakorra

**ZUZENDURIKO ENERGIAREN JALKITZEA
FABRIKAZIO GEHIGARRI PROZESUA**

2015 Ekaina



**Gipuzkoako
Foru Aldundia**

Berrikuntzako, Landa Garapeneko
eta Turismoko Departamentua

Departamento de Innovación,
Desarrollo Rural y Turismo

Zuzenduriko energiaren jalkitze bidezko fabrikazio prozesua

1. Sarrera

1.1. Definizioa

1.2. Ekipamenduaren eskema eta prozesuaren ezaugarriak

1.3. Elikadura sistema motak eta materialak

2. Aplikazioak

2.1. Aplikazioak eta aplikazio sektoreak

2.2. Erlazionatutako beste aplikazio batzuk

3. Abantaila eta desabantailak

ZUZENDURIKO ENERGIAREN JALKITZEA. Fabrikazio gehigarriko teknologiak

- Definizioa

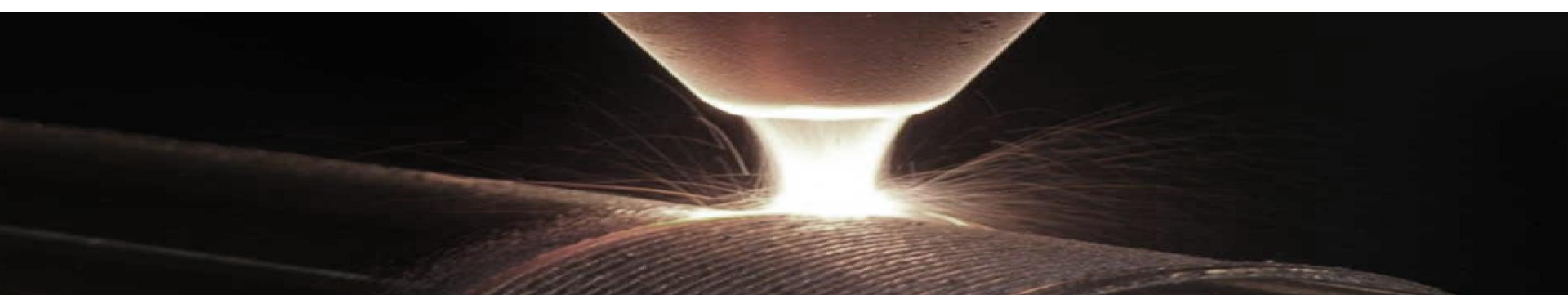
> Energia Jalkitze Zuzena edo Laser Metal Jalkitzea (LMD), metalezko hauts edo hariz elikatutako laser izpi bat edo elektroio sorta bat erabiltzen den prozesu bat da, non substratu base baten gainean urtutako masa bat eratzen den.

> Hautsa jalkitze bat eratuz urtzen da, zein substratuari lotutako fusioa den, geruzaz geruza eraikiz joaten da nahi den geometria eratuz.

> Laserra zein materialaren isuria beso robotiko bat erabiliz manipulatu dira 4 edo 5 ardatzetara.

> Prozesu hau polimeroak zein zeramikarekin erabil daiteke, baina normalean metalekin erabiltzen da, hauts edo kable modura.

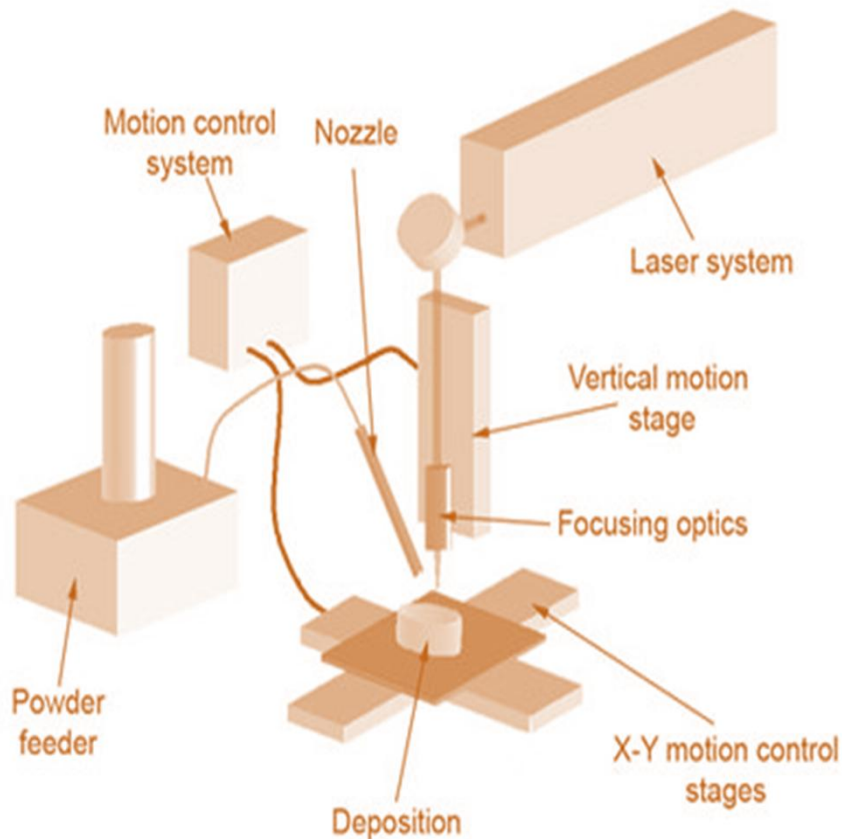
> Prozesu hau oso zehatza izateagatik eta 0.1mm eta hainbat zm arteko material geruzen jalkitze automatizatuan oinarrituta egoteagatik ezaugarritzen da.



ZUZENDURIKO ENERGIAREN JALKITZEA. Fabrikazio gehigarriko teknologiak

- Ekipamenduaren eskema eta Prozesuaren ezaugarriak

EKIPAMENDUAREN ESKEMA



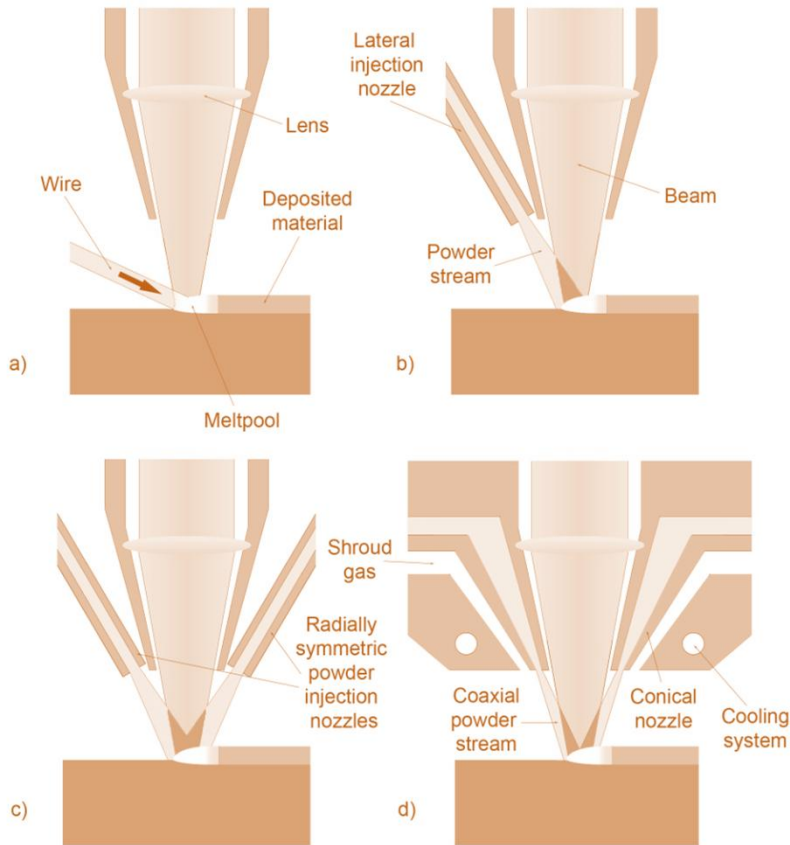
EZAUGARRIAK

- 0,1 mm eta hainbat mm arteko altuerako estaldurak.
- Estaldura eta piezaren arteko lotura metalurgikoa.
- Hauts erako material ekarpena, gas inerte bidez arrastatua.
- Ekarpenerako materialen mota ugaria (metalikoak, karburoak, higadura-aurkakoak, korrosio-aurkakoak).
- Berotze eta hozte azkarrak.
- Aleazio metaliko gehienek prozesamendua.
- Pieza edo eremu geometriko konplexuen tratamendua.
- Laserraren parametroak eta sortaren mugimendu tridimentsionalaren arteko konbinaketari esker, piezaren geometria edo bere eremu zehatz bat jarraituz materialaren ekarpena egitea ahalbidetzen du.
- Ibilbide sortzaile CAD-CAM sistema, material ekarpena modu automatizatuan egitea ahalbidetuz.

ZUZENDURIKO ENERGIAREN JALKITZEA. Fabrikazio gehigarriko teknologiak

- Elikadura sistema motak & Materialak

ELIKADURA SISTEMA MOTAK



Iturria: Sulzer Ltd

MATERIALAK

> Estalduretarako aleazio hautsak

- Stellite 6
- Stellite 12
- Triballoy T800

> Nikel oinarriko hautsak

- Inconel® 625
- Inconel® 718
- Hastalloy® C276
- Wall Colmonoy 88

> Altzairu oinarriko hautsak

- 316 Altzairu Inox.
- 4140 Altzairua
- Altzairu martensitikoa

> Erreminta altzairu hautsak

- REX 20

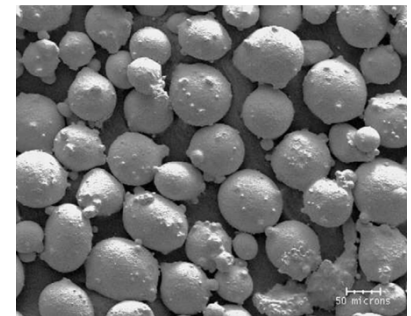
> Titanio hautsak

- CP Titanioa
- Titanio 6al-4v

> Konposizio nahasketak

- Spherotene® beste aleazio hauts batzuekin nahastu daiteke bezeroaren espezifikazioak lortzeko.

Gas bidez atomizatutako hauts morfología tipikoa



Iturria: Oerlikon

2. Aplikazioak

ZUZENDURIKO ENERGIAREN JALKITZEA. Fabrikazio gehigarriko teknologiak

- Aplikazioak eta aplikazio sektoreak

APLIKAZIOAK

- > Balio erantsi handiko piezen konponketa (fabrikazio koten akatsak, zerbitzuan gertatutako kalteak, prototipoen planoen aldaketak, eta abar.).
- > Prestakuntza handiko materialen estaldura bidez piezen zerbitzuaren biziaren areagotzea (higadurari, korrosioari, tenperaturari, eta abarri erresistentea).
- > Material merkeagoak erabiltzeko aukera gainazaleko errefortzuari esker (aleazio baxuko altzairuzko tresnak erreminta altzairuz edota altzairu azkarrez gainazalez errefortzatuak).
- > Geometria ez oso konplexuko prototipoen fabrikazioa.

APLIKAZIO SEKTOREAK

- > Industria
- > Aeronautika
- > Energia sorkuntza
- > Olio eta gas esploratze eta erauztea
- > Prozesu petrokimikoak
- > Meatzaritza

Palen konponketa



Iturria: DW/F. Schmidt

Korrosio-aurkako estaldura



Iturria: Oerlikon

ZUZENDURIKO ENERGIAREN JALKITZEA. Fabrikazio gehigarriko teknologiak

- Otras aplicaciones asociadas
- Zuzenduriko Energiaren Jalkitze bidezko fabrikazio gehigarriko garapenerako beharrezkoak diren teknologia eta ekipamendua erabiliz, zerbitzu ezberdinetan bideratu eta dibertsifika daiteke:

BESTE APLIKAZIO BATZUK

> **Laser bidezko mozketa**: Laserrak sortutako beroarekin metal bat mozteko fundizioa edo oso lokalizatutako lurrunketa erabiltzen duen mozketa termikoa, orokorrean presio altuko gas baten laguntzarekin. Laser izpiaren prozesuarekin material metalikoak zein ez-metalikoak moztu daitezke.

> **Laser bidezko soldatzea**: Fusio bidezko soldatze prozesuan laser sorta batek emandako energia erabiltzen da elkartu beharreko materialak urtu eta birkristalizatzeko, bien arteko lotura ahalbidetuz. Laser bidezko soldatzean normalean ez da kanpo materialen ekarpenik egoten. Normalean, gas babesle baten ekintzapean gertatzen da, helioa edo argona orokorrean.

> **Laser bidezko tenplaketa**: Piezaren eremu jakin batzuen gainazalaren gogortzea, laser bidezko jauzi baten bidez, abiadura, temperatura eta potentzia doitzuz, materialaren deformazio minimoa lortuz. Amaierako kotara “bigunean” mekanizatzea ahalbidetzen du, eta ondoren laserrarekin tenplatzera.

> **Laser bidezko markatze eta grabaketa**: Materialaren gainazala urtu eta lurrundu egiten da laser bidezko sorta batekin materiala deuseztatuz. Gainazalena gertatzen den depresioa da grabaketa.

ZUZENDURIKO ENERGIAREN JALKITZEA. Fabrikazio gehigarriko teknologiak

- Fabrikazio gehigarriaren abantaila eta desabantailak

Abantailak

- > Material kopuru handia – Zuzenduriko energia jalkitze bidezko F.G., fabrikazio gehigarrien artean prozesu helduenetakoa da. Hori dela eta, material aplikagarrien inguruko garapen eta ikerkuntza aurreratua existitzen da.
- > Eragiketen kalitate handia – Oinarrizko piezaren gainean bero kantitate txikia aplikatzen da, jasandako deformazio eta korrosio maila ia nulua izanik. Ekarpena dentsitate altukoa eta porositate minimo batekoa da.
- > Lodiera aldakorrak: F.G-ko beste prozesu batzuekin alderatuz, kasu honetan aplikazioa 0,03 mm eta zentimetro gutxi batzuk bitartekoa izan daiteke.
- > Aldez aurretiko piezak – Aldez aurretik dauden piezetan aplikatu daiteke, konponketak egin edota estaldurak lortuz.
- > Produkzio ratioak: F.G-ko beste prozesuekin alderatuz ratio altu bat lortzen da, 3-10 mm³/s-koa hain zuzen ere.

Desabantailak

- > Produkzio mugaketa - Zuzenduriko Energia Jalkitze bidezko F.G-ak lanerako ardatzen maniobragarritasun gaitasunari lotutako produkzio mugaketa jasaten du.
- > Konplexutasun geometrikoa – Edozein geometria erreproduzitzeko gaitasunari erlazionatutako urritasuna jasaten du.
- > Fabrikazio prozesua – Fabrikazio gehigarriaren ostean, gainazaleko akabera bat ematea eta dimentsioak perfektionatzea beharrezkoa da. Gainera, gainazaleko zimurdura handiagoa da beste fabrikazio gehigarriko prozesu batzuetan baino, 60-100 μm-ko balio bat lortuz.