

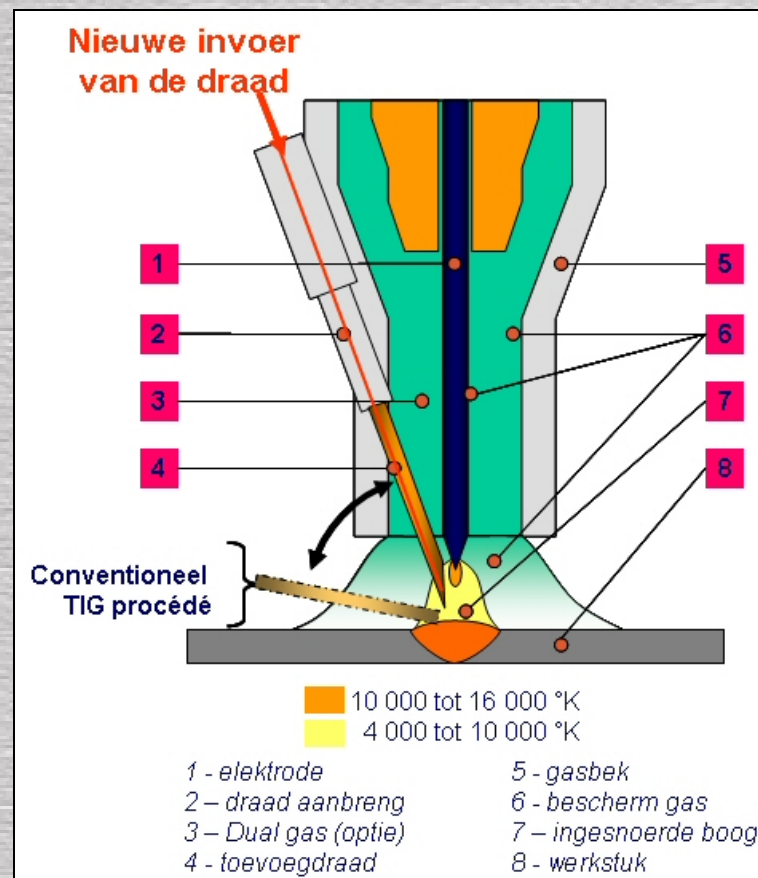
TOPTIG

Principe

Vandaag worden de meeste gerobotiseerde lastoepassingen gerealiseerd met het MIG/MAG-procedé. Dit lasproces is hiervoor uitstekend geschikt, maar heeft wel één groot nadeel, namelijk de aanwezigheid van spatten, die afbreuk doen aan de kwaliteit van de verbindingen. Doordat bij MIG/MAG-lassen de toevoegdraad stroomvoerend is, krijgt men instabiliteit en spatten. Met TOPTIG (Air Liquide Welding) is het nu mogelijk om lasnaden te realiseren van een zeer hoge kwaliteit, met snelheden die niet moeten onderdoen voor deze bij het MIG/MAG-lassen.

Het cruciale onderdeel van het proces is de gepatenteerde lastoorts (zie Figuur 1). Hierin werd de draadtoevoer geïntegreerd. De draadaanvoer (2) mondt uit in het gasmondstuk (5) onder een hoek van ongeveer 20° met de elektrode (1). Op deze manier passeert de draad (4) door de warmste zone van de boog en kan een hoge neersmeltsnelheid behaald worden. Het effect is vergelijkbaar met TIG Hot Wire, maar dan zonder extra hittebron. Deze configuratie maakt het mogelijk om de TIG-toorts te gebruiken als een MAG-toorts, waarbij de oriëntatie van de toorts niet kritisch is.

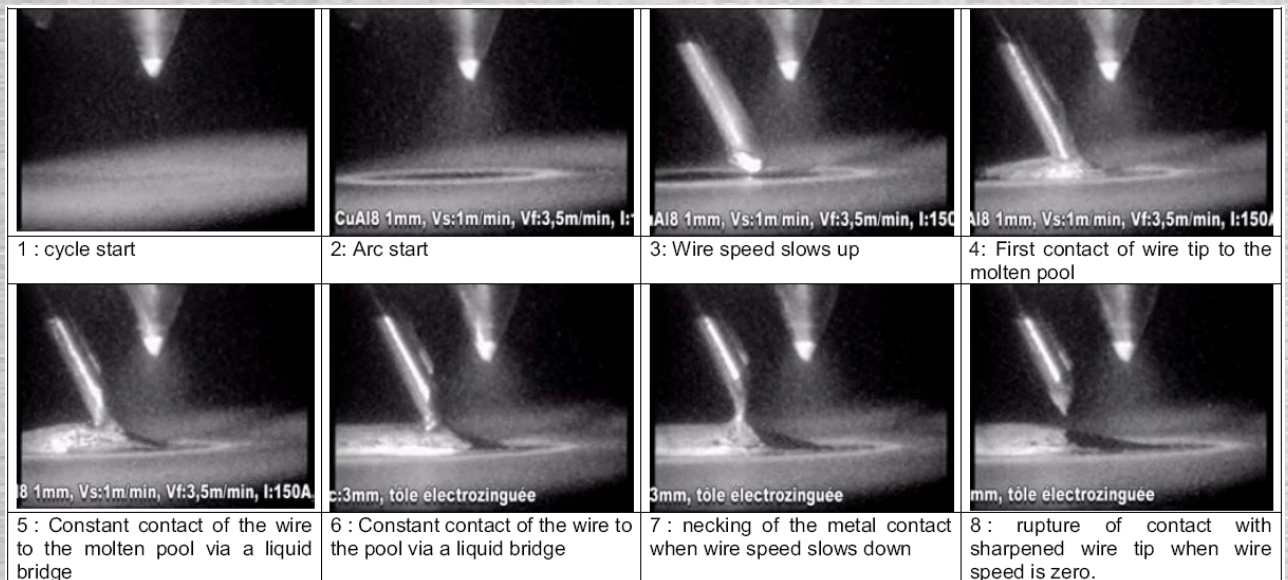
Bij het proces ontstaat een speciale soort van materiaaltransport, namelijk een continue stroom van materiaal. Dit resulteert in een verhoging van het materiaal transport, een zeer regelmatig lasuiterlijk en een sterke vermindering van het risico van contact tussen de toevoegdraad en de elektrode. ^{[1], [2]}



Figuur 1 : Schematische voorstelling TOPTIG

Afhankelijk van de draadtoevoersnelheid zijn er twee types van materiaaloverdracht mogelijk : een continue materiaaloverdracht en een druppelvormige materiaaloverdracht.

Bij een continue materiaaloverdracht bestaat er een continu contact tussen de draad en het werkstuk, na het instellen van de evenwichtssituatie (zie Figuur 2).



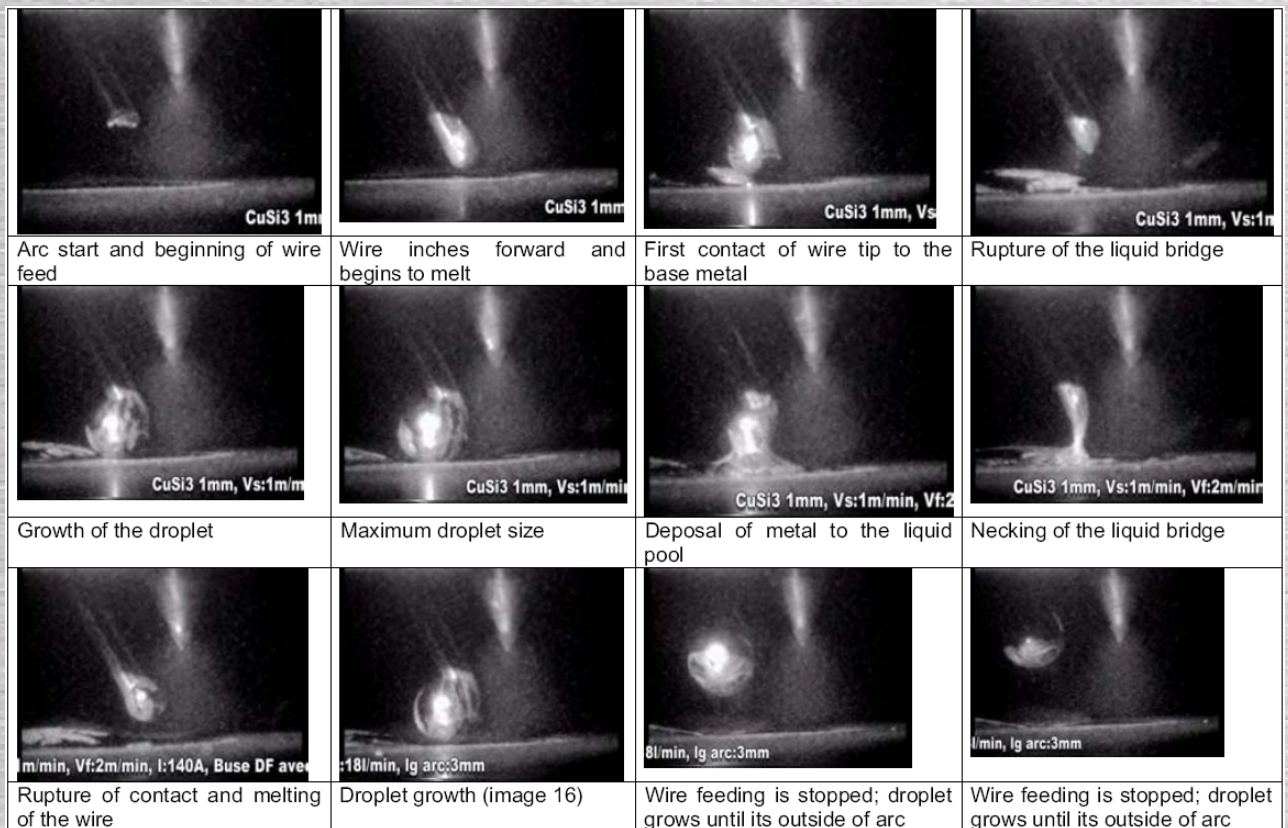
Figuur 2: Continue materiaaloverdracht bij het TOPTIG-lassen

Het voordeel van deze materiaaloverdracht is :

- zeer stabiel, met een hoge neersmeltsnelheid of met een maximale snelheid.
- regelmatige lasnaad.
- kans op vervuiling van de elektrode is beperkt.

De druppelvormige overgang wordt gekenmerkt door achtereenvolgende druppels die geprojecteerd worden in het smeltbad (zie Figuur 3). Het lijkt hierdoor op de kortsluitboog bij het MIG/MAG-lassen. Deze vorm van materiaaloverdracht kan gekozen worden omwille van :

- de oscillaties van het smeltbad veroorzaakt door het regelmatige contact van de druppels bevordert het ontgassen, en kan een fijnere microstructuur tot gevolg hebben.
- om een bredere lasnaad te realiseren.



Figuur 3 : Druppelvormige materiaaloverdracht bij het TOPTIG-lassen

Voordelen

Air Liquide Welding claimt de volgende voordelen van het proces :

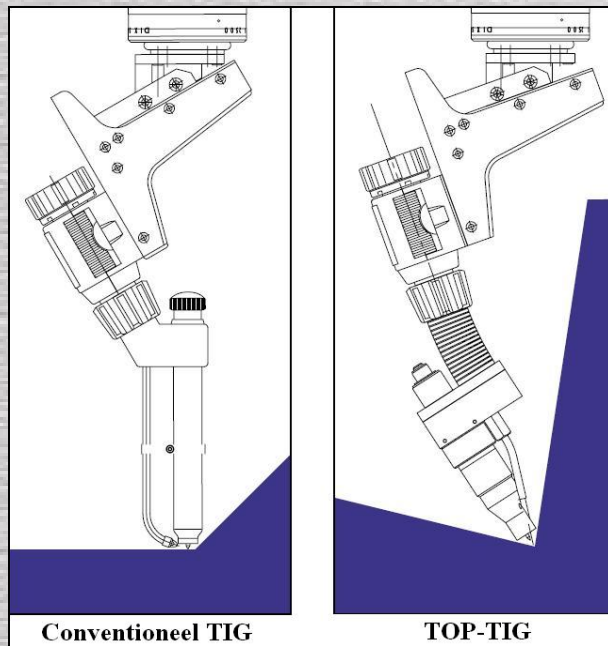
- De kwaliteit van TIG-lassen, met snelheden die vergelijkbaar zijn met het MIG/MAG-lassen.
- Zuiver procedé.
- Geen lawaai, geen spatten, zeer weinig rook.
- Goede lasmorfologie en aspect.
- Flexibiliteit in naadpositionering.
- Door de beperkte hoek tussen elektrode en toevoegdraad is een zeer compacte bouw mogelijk, wat de toegankelijkheid bij complexe stukken vergroot (zie Figuur 4).

Toepassingen






Een aantal typische toepassingen van het brazeren van gegalvaniseerde platen wordt getoond in Figuur 5. De meeste verbindingen zijn overlapverbindingen en hoeknaden van platen met een dikte van 0,8 tot 1,5 mm.

Dunne plaat toepassingen (zie Figuur 6, Figuur 7 en Figuur 8) :

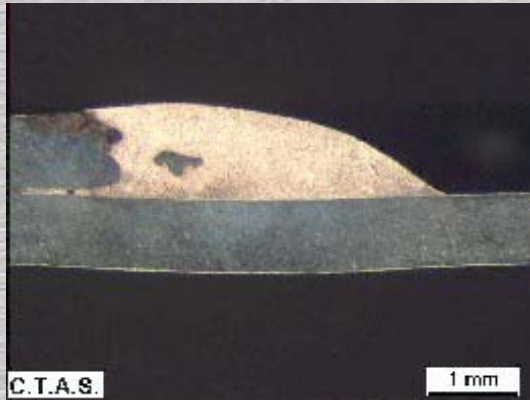
- Hoge kwaliteit en geen spatten.
- Galvaniseerde dunne plaat : 0,5 mm tot 3 mm.
- Materialen : DC-solderen : Zn-gecoat staal.
DC-lassen : austenitisch en ferritisch RVS, nikkellegeringen.
AC-lassen : aluminium legeringen.



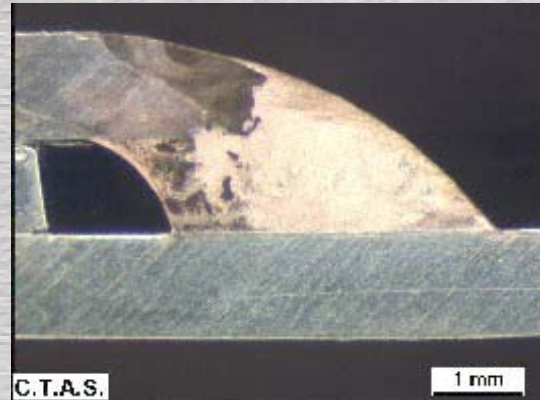
Conventioneel TIG **TOP-TIG**
Figuur 4 : Compacte bouw TOPTIG

Joint	EW/Ws directn	thick	Filler wire	DC Current	Welding speed	Gas
 G	Wire behind the electrode	1mm	CuAl8 Ø1mm	115A	60cm/mn (weaving)	Arcal 10 (15L/min)
	Process flexibility					
 G	Wire behind the electrode	0.7mm	CuSi3 Ø1mm	80A	1.5m/min	Arcal 10 (15L/min)
	Process capability					
 E.G	Wire behind the electrode	2mm	CuSi3 Ø1.2mm	155A	1m/min	Arcal 10 (15L/min)
 G	Wire in front of the electrode	1mm	CuSi3 Ø1.2mm	110A	1m/min	Arcal 10 (15L/min)
 G	Wire behind the electrode	1.5mm	CuSi3 Ø1mm	130A	1m/min	Arcal 10 (15L/min)

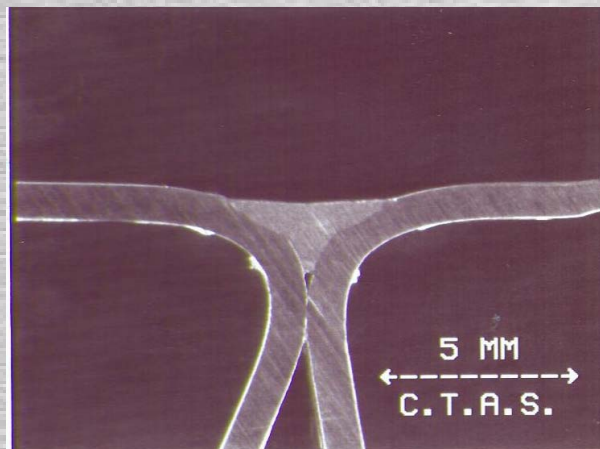
Figuur 5 : Lasconfiguraties voor het brazeren van gegalvaniseerde platen met TOPTIG



Figuur 6 : Overlapverbinding van gegalvaniseerd staal



Figuur 7 : Verbinding van gegalvaniseerd staal (spleet : 1 mm)



Figuur 8 : TOPTIG verbinding in dunne plaat

Een voorbeeld van een toepassing van het TOPTIG-proces is het lassen van stuurkolommen in koolstofstaal. De criteria waaraan deze onderdelen moeten voldoen zijn een minimale thermische vervorming en het spatvrij zijn van de laszone, aangezien er nadien andere componenten moeten op gemonteerd worden.



Figuur 9 : Gelaste stuurkolom met TOPTIG

- [1] : TOP-TIG, een nieuw lasprocedé dat snelheid en hoge kwaliteit doet samengaan. Presentatie Studienamiddag Hoogrendementslassen, 18 mei 2006.
- [2] : TOPTIG alternative to weld very thin sheet. IIW-Document No. XII-1885-06.