

MIG/MAG-LASSEN BLIJFT WERKPAARD CONSTRUCTEUR

HALFAUTOMATISCH LASSEN: ONTWIKKELINGEN EN TENDENSEN

Al vele jaren heeft het MIG/MAG-lassen het grootste aandeel in de smeltlasprocessen. Zijn universele inzetbaarheid wat betreft dikte, materiaalsoorten, naadvormen en lasposities, verklaart zijn succes in zowat alle domeinen van de metaalverwerking. Recente ontwikkelingen in het MIG/MAG-lassen zijn o.m. het lassen met vlakke draad, stroombrontechnologie, het gepulseerd lassen en het lassen met wisselstroom.

Door Ing. Bart Verstraeten, IWE, BIL



Bij het halfautomatisch lassen vormt er zich een elektrische boog tussen het continu aangevoerde en afsmeltende draadtoevoegmateriaal en het werkstuk (foto Patrick Van Hulst)

BASISPRINCIPE

Voor het MIG/MAG-lasproces zijn er verschillende gangbare benamingen. De afkortingen MIG en MAG staan respectievelijk voor Metaal Inert Gas en Metaal Actief Gas. MIG is dus enkel een juiste benaming als er alleen met inert gas (Ar of He) als beschermgas gelast wordt. De benaming MAG lassen moet gebruikt worden wanneer er een actieve component aan het gas wordt bijgevoegd (CO₂, O₂...). Andere benamingen zijn halfautomatisch of

semi-automatisch lassen, de Amerikaanse benaming is GMAW, dit staat voor Gas Metal Arc Welding. Het basisprincipe van dit lasproces, het afsmelten van een continu aangevoerde draad in een elektrische boog, is al tientallen jaren ongewijzigd gebleven.

VLAKKE DRAAD

Recentelijk is er nog een variant bijgekomen waarbij er gebruik wordt gemaakt van een vlakke draad (strip). Dit proces maakt

lassen tot 2 m/minuut mogelijk waarbij er nog een goede beheersbare afsmelting en inbranding gerealiseerd kan worden. Er wordt hiervoor gebruik gemaakt van een speciale, watergekoelde toorts en contactbuis die ervoor zorgen dat de vlakke draad haaks op de lasrichting staat. Een bijkomend voordeel van deze MIG/MAG-variant is de mogelijkheid om grote openstanden te overbruggen, zelfs bij hoge lassnelheden. Ook zou de ontgassing van het lasbad beter verlopen en zouden er minder porositeiten in de las terug te vinden zijn. De strips zelf worden vervaardigd door massieve draad of gevulde draad plat te rollen. De draden zijn verkrijgbaar in een brede waaier aan chemische samenstellingen. De kostprijs van de draad ligt gevoelig hoger dan deze van de klassieke MIG/MAG-lasdraden. Dit proces lijkt vooral interessant in het medium productiegebied tussen de enkele massieve of gevulde draad en de dubbeldraad lasprocessen.

Een praktijkvoorbeeld: een lasautomaat waar vier laspistolen tegelijkertijd aan twee schokdempers ringen lassen (foto Robert Leysens)

STROOMBRONTECHNOLOGIE

Nieuwe ontwikkelingen en tendensen situeren zich ook op het vlak van de stroombrontechnologie. Door het inzetten van halfgeleiders en microprocessors worden stroombronnen ontwikkeld die beter regelbaar worden, functioneler en

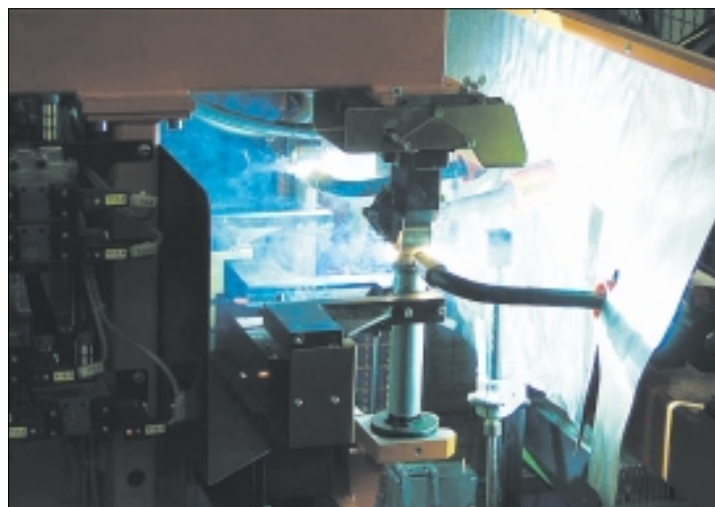
HET INZETTEN VAN HALFGELEIDERS EN MICROPROCESSOREN ZORGT VOOR STROOMBRONNEN DIE BETER REGELBAAR EN FUNCTIONELER ZIJN

daardoor ook betere laseigenschappen kunnen leveren. Door gebruik te maken van invertors en digitale stroombronnen met steeds hogere schakelfrequenties kan men de lastoestellen ook alsmat compact en lichter maken, zodat deze apparaten mobieler worden. Tegenover de beginjaren van de moderne lastechniek is het gewicht van de nieuwste inverter stroombronnen afgenomen met een factor tien. Geavanceerde computerprogrammatuur vergemakkelijkt de communicatie met de lasser en optimaliseert de laseigenschappen. Sommige stroombronnen kunnen ook de lasparameters te registreren. Dikwijls zal hierbij ook een koppeling voorzien zijn met een netwerk of een PC. Hiermee kan dan de laskwaliteit bewaakt worden en kunnen eventuele lasfouten sneller opgespoord worden. De nieuwe eigenschappen van de

VOORDELEN PULSLASSEN

De voordelen van het gepulseerd MIG/MAG-lassen zijn o.m.:

- een verhoogde lassnelheid en neersmelthoeveelheid ten opzichte van het kortsluitbooglassen,
- een lagere warmte-inbreng en minder vervorming ten opzichte van het sproei-booglassen,
- minder spatten en rookontwikkeling,
- een betere smeltbadvorm,
- een betere controle van de warmte-inbreng
- en de mogelijkheid om in alle posities te lassen.





Toepassingen van MIG/MAG-lassen variëren van gewoon laaggelegeerd staal en rvs tot aluminium en andere non-ferro legeringen (foto Peter Veldeman)

stroombronnen garanderen zo een betere laskwaliteit. Het lasuitzicht zal verbeteren, de hoeveelheid aan spatten zal verminderen. Ook andere nuttige functies zijn mogelijk (zie kaderstuk).

GEPULSEERD LASSEN

Ook het gepulseerd lassen is één van de ontwikkelingen bij het halfautomatisch lassen. De pulstechniek wordt vooral toegepast bij het lassen van roestvast staal en aluminium. De voordelen vindt u opgesomd in bijgaand kaderstuk. Bij het klassieke pulslasproces wordt er per puls één druppel afgescheiden en richting smeltbad gestuurd. Verschillende nieuwe pulsvormen, volledig elektronisch of computergestuurd, bieden nieuwe mogelijkheden en toepassingen voor de halfautomaat. De nieuwe inverter stroombronnen kunnen zeer snel (microseconden) stroom en spanning regelen en zodoende de zeer strenge eisen naar regelbaarheid garanderen. Verschillende lasstroombronproducenten hebben zo hun eigen varianten hierop ontwikkeld: Spray modal, Double Pulse, Variable Pulse Mig Welding (VPMW), DIP pulse... zijn enkele van de nieuwe pulsvarianten. Enkele van de hierboven vermelde pulsvarianten zullen hier kort toegelicht worden.

PULSVARIANTEN

Bij de Spray Modal pulsvorm zorgen stroomvariaties tijdens het lassen voor een beweging van het smeltbad, met als gevolg een betere ontgassing van het bad en daardoor een las met minder porositeiten. Deze pulsvorm is vooral interessant bij het lassen van aluminium, waar porositeiten één van de meest voorkomende problemen zijn. Het Double Pulse lassen werkt met twee periodiek

wisselende booglasvermogens, er wordt voortdurend gewisseld tussen een lage-stroom puls fase en een hoge-stroom puls fase. Deze dubbele puls frequentie ligt dan tussen de 0,05 en de 5 Herz. Tijdens het gepulseerd lassen op het hoger vermogenniveau wordt de doorlassing bekomen, terwijl het lager vermogenniveau zorgt voor een reductie van de vervorming aangezien het werkstuk tijdens deze fase kan afkoelen. De overgang van de lage stroompuls naar de hoge stroompuls gebeurt hierbij geleidelijk om ongewenste lasspatten te vermijden. Hiermee is het mogelijk om een gelijkwaardig lasuitzicht en laskwaliteit te verkrijgen als met het TIG

lasproces, maar aan een aanzienlijk lagere kostprijs. Het VPMW lasproces is zeer gelijkaardig aan het Double Pulse lasproces. Ook hier wordt gebruik gemaakt van twee frequenties waarbij een eerste frequentie zorgt voor een goede verticale inbranding en een tweede frequentie de zijdelingse inbranding garandeert. Door het kiezen van een goede balansregeling tussen de twee frequenties kan een gecontroleerde doorlassing bekomen worden. Bij het VPMW lassen kan gewerkt

IN DE TOEKOMST ZULLEN DE STROOMBRONNEN NOG KLEINER, LICHTER EN BETER INSTELBAAR WORDEN

worden met een kleine vooropening en kan zodanig het lasvolume beperkt worden. Bij het DIP pulse lassen kan een dynamische softwarecontrole van het lasproces toevallige onvolkomenheden zoals hechlussen, uit-positie-lussen, walshuid en andere problemen detecteren en hierop reageren door de vorm en aard van de puls tijdens het lassen aan te passen.

LASSEN MET WISSELSTROOM

Een andere zeer recente ontwikkeling bij het halfautomatisch lassen is het MIG/MAG-lassen met wisselstroom. Tot nu toe werd er praktisch enkel met gelijkstroom of

gepulseerde gelijkstroom gelast. Bij het wisselstroomlassen worden zowel positief als negatief gepoolde pulsen aangebracht op de draad. Dit zorgt voor een loskoppeling van de stroom en de draadaanvoersnelheid. Bij het gelijkstroom MIG/MAG-lassen zijn stroom en draadsnelheid onlosmakelijk gekoppeld aan elkaar. Als de draad aan de negatieve pool hangt, is de afbrandsnelheid groter en zo zal voor een vastgestelde neersmelthoeveelheid de lasstroom verlaagd kunnen worden. Dat zorgt ervoor dat dunner materiaal diktes gelast kunnen worden dan bij het conventioneel gelijkstroom MIG/MAG-lassen. Ook kunnen hierdoor grotere openstanden overbrugd worden zonder doorbranding. Aangezien de stroom bij elke polariteitswissel telkens door nul gaat, dient de boog telkens opnieuw gestart te worden. Hiervoor wordt een zeer korte hoogspanningspuls gebruikt. Wisselstroom MIG-lassen is vooral geschikt voor het lassen van dunne plaatmaterialen vanaf 0,8 mm en de apparatuur is zowel geschikt voor het lassen van aluminium, koolstof-mangaan staal als roestvast staal. Omdat de warmte-inbreng lager is, wordt ook de vervorming ten gevolge van het lassen verminderd en is er een afname van de vrijkomende lasrook. Tijdens de Welding Week in oktober 2003 zullen de meeste van deze ontwikkelingen door de verschillende lasfirma's toegelicht en gedemonstreerd worden. □

De universele inzetbaarheid van het MIG/MAG-lassen - wat betreft dikte, materiaalsoorten, naadvormen en lasposities - verklaart zijn succes in de metaalverwerking (foto Jan Laerte)



EXTRA FUNCTIES

Moderne stroombronnen kunnen ook bijkomende nuttige functies leveren, denken we maar aan hot-start, down slope en kratervulling. De vergrote regelmogelijkheden maken het er voor de lasser of operator niet eenvoudiger op. Dikwijls zal niet altijd de meest complete en uitgebreide lasstroombron nodig zijn. Voor het lassen van gewoon constructiestaal zijn al heel wat opties overbodig en is het controlepaneel eenvoudiger. Omdat meer lastoestellen modulair worden opgebouwd, kan achteraf bij complexer laswerk een bijkomende uitbreidingsmodule bijgeplaatst worden om het complexere laswerk optimaal te laten verlopen. In de toekomst zullen de ontwikkelingen in dezelfde richting evolueren. Stroombronnen zullen nog kleiner, lichter, beter instelbaar... worden. Elektrische efficiëntie en stroomverbruik zullen verder geoptimaliseerd worden.