



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

Nr 900.422

Internat. Klassif: **B23k**Ter inzage
gelegd op: **25 -02- 1985**

De Minister van Economische Zaken,

*Gezien de octrooiwet van 24 mei 1854.**Gezien het Unieverdrag tot bescherming van de nijverheidseigendom**Gezien het proces-verbaal op 24 augustus 1984 te 11 uur 50*ter griffie van het provinciaal Bestuur van Antwerpen
opgemaakt**BESLUIT :**Artikel 1. - Er wordt aan : P.P.I. PERFORMANCE PROCESS INTERNATIONAL N.V.
De Ruyterkade 52, Willemstad, Curaçao, (Nederlands Antillen)

vert. door Bureau De Rycker te Antwerpen

een uitvindingsoctrooi verleend voor Gas-metaal-boog lasmethode

dewelke zij verklaart het voorwerp uitgemaakt te hebben
van een octrooiaanvraag ingediend in de Verenigde Staten
van Amerika op 1 september 1983, n° 528.504 op naam van
J.-C. Lebel waarvan zij de rechtverkrijgende is.Artikel 2. - Dit octrooi wordt hem verleend zonder vooronderzoek, op zijn eigen verantwoording, zonder
waarborg hetzij voor de wezenlijkheid, de nieuwigheid of de verdiensten der uitvinding, hetzij voor de nauw-
keurigheid der beschrijving, en onverminderd de rechten van derden.Bij dit besluit moet het dubbel gevoegd blijven van de beschrijving en van de tekeningen der uitvinding, door
de belanghebbende getekend, en tot staving van zijn octrooiaanvraag ingediend.

Brussel, de 25 februari 1985

BIJ SPECIALE MACHTIGING

De Directeur

L. WUYTS

900422

B E S C H R I J V I N G
behorende bij een
UITVINDINGSOCTROOIAANVRAGE
ten name van
P.R.I. PERFORMANCE PROCESS INTERNATIONAL N.V.
gevestigd te
Willemstad, Curaçao
Nederlandse Antillen
voor:
Gas-metaal-boog lasmethode.

Onder inroeping van het recht van voorrang op grond van octrooiaanvraag
no. 528.504, ingediend in de Verenigde Staten van Amerika d.d. 1 september
1983, op naam van JEAN-CLAUDE LEBEL.



De uitvinding heeft betrekking op een gas-metaal-boog lasmethode welke in het bijzonder nuttig is bij lassen anders dan horizontaal, ofschoon deze ook kan worden toegepast in vlakke toestand. De methode heeft in het bijzonder betrekking op het gebruik van een beschermgas dat wordt gevormd door een mengsel van vier gassen, namelijk argon en helium met kleine hoeveelheden kooldioxyde en zuurstof. Het lassen geschiedt met een booglaspistool welke continu wordt gevoed met een afsmeltbare draadelektrode in een beschermend gas.

De uitvinding betreft in het bijzonder verbeteringen met betrekking tot een lasproces met een afsmeltbare draad onder toepassing van een boog met een uit een mengsel van vier gassen bestaand beschermgas zoals voorgesteld door John G.Church en omschreven in de Amerikaanse octrooiaanvraag No. 404.722. De algemene opvatting bij het gebruik van een gas uit vier componenten was bekend, zoals bijvoorbeeld beschreven in de Amerikaanse octrooischriften 3.139.506, 2.907.866 en 2.946.847.

In tegenstelling tot de gasmengsels omschreven in de genoemde octrooischriften, is het Churchproces gericht op specifieke samenstellingen van dergelijke gassen in het mengsel, waardoor ongebruikelijke en onverwachte laseffecten worden verkregen. Kenmerkend bij deze effecten zijn de zeer hoge smeltsnelheden, met daarbij behorende ongebruikelijk hoge opbrengsnelheden in vergelijking tot bekende processen. De gemaakte lassen hebben een superieure kwaliteit met betrekking tot de vorm van de rups, het indringend vermogen, de gelijkmatigheid, de chemische eigenschappen zoals weerstand tegen breuk door broos worden, een goede korrelstructuur, verminderde poreuziteit en dergelijke

Het vroegere Church proces werd gebruikt onder toepassing van een enkelvoudig laspistool dat beschreven is in de Amerikaanse octrooiaanvraag 349.141. Een afsmeltende draadelektrode werd gevoerd door een buisvormige contact top, welke omgeven is door een buisvormig mondstuk. Het vrije einde van de contacttop ligt opgenomen binnen het mondstuk zodat een ongebruikelijk lang uitsteeksel buiten de contacttop van het pistool uitsteekt naar het einde van de elektrode waar de boog ontstaat. Ongeveer de helft van de elektrode is opgenomen en wordt omgeven door het mondstuk. Het beschermgas stroomt om de top en het elektrode uitsteeksel en langs het mondstuk volgens een in noodzaak langs laminair

patroon. De contacttop wordt sterk gekoeld door geleiding als gevolg van een buitenliggende vloeistof-koelleiding welke om het pistoolleinde is gewikkeld dat van het elektrode uitsteeksel is afgekeerd.

Boogglaspistolen met een afsmeltende draad in een beschermende gasatmosfeer zijn bekend. Pistolen van dit type zijn beschreven in het 5 Amerikaanse octrooischrift 3.283.121, 3.469.070 voor boogglaspistolen en het Britse octrooischrift 1.094.008 voor boogglastoortsen met een beschermgas. Deze publicaties betreffen verschillende pistoolconstructies onder toepassing van een beschermend gas dat om de contacttop heen- 10 stroomt, binnen mondstukken en met middelen voor het koelen van de pistolen.

Het Church proces beoogt het opbrengen van brede, gesmolten bolletjes, welke worden gevormd aan het einde van de elektrode, volgens de techniek van de vrije-val of vrije-vlucht. Dat wil zeggen, bij het toe- 15 passen van een voldoende hoog elektrisch vermogen op de elektrode, zullen brede bolletjes uit gesmolten materiaal achtereenvolgens op het einde van de elektrode worden gevormd binnen de boogruimte. De bolletjes laten los van de elektrode en vallen in de lassmelt of opbrengst, in hoofdzaak als gevolg van de zwaartekracht.

20 Dit overbrengen door vrije-val is in hoofdzaak beperkt tot het lassen in vlakke toestand, dat wil zeggen wanneer de boogruimte zich onder het elektrode-einde bevindt. Ofschoon het grootste gedeelte van het commercieel lassen plaatsvindt in de vlakke toestand bestaat er een behoefte aan de toepassing van het Church-proces voor het lassen 25 in alle standen, dat wil zeggen in het bijzonder voor lassen anders dan in horizontale toestand, zoals bijvoorbeeld het lassen boven het hoofd.

Het gas-metaal-boog lasproces volgens de uitvinding is in het bijzonder nuttig voor lassen anders dan in vlakke toestand, dat wil 30 zeggen verticaal, schuin en het lassen boven het hoofd, doch kan bovendien bruikbaar zijn in het lassen in vlakke toestand. Gevonden werd dat door het combineren van vier gasmeng-verhoudingen met een afsmeltende draadelektrode, welke continu wordt toegevoerd, een boogglaspistool met een beschermgas kan worden verkregen welke voorziet in een in 35 hoofdzaak laminaire gasstroom langs de elektrode-as, met een voorverhitte uitstekende elektrode ter vorming van een lang uitsteeksel waarbij de contacttop van het pistool daar door één der elektroden loopt, wordt gekoeld, waarbij in hoofdzaak spatvrij, met een hoge opbrengsnel-



heid kan worden gewerkt en waarbij een las van zeer goede kwaliteit kan worden verkregen onder toepassing van de kortsluit-opbreng-of overbrengtechniek. Daardoor kan in alle standen worden gelast met de voordelen van het Church-proces. Voorts werd gevonden dat deze methode kan worden gebruikt met een langere boogruimte, voor sproeilassen dat nuttig is bij een hoge smeltsnelheid in vlakke toestand.

Het bedoelde beschermgas is een bijzondere samenstelling van een naar verhouding groot volumemengsel van twee edelgasen, namelijk argon en helium, gecombineerd met een naar verhouding laag volumemengsel van kooldioxyde en zuurstof. De hoeveelheid zuurstof is zeer laag zoals bijvoorbeeld ongeveer 0,1 tot 1 vol.%. De samenstelling is gelijk aan, doch meer gericht dan omschreven in bovengenoemde Church, octrooiaanvragen.

Gevonden werd dat de combinatie van de bijzondere gasmengselsamenstelling onderscheiden kan worden in drie families of groepen, namelijk voor het lassen van laag koolstof of zacht staal, laag gelegeerd staal en roestvrijstaal. Wanneer deze samenstellingen worden gebruikt met een lange uitstekende gekoelde contact top, laminaire stroomeigenschappen en onder toepassing van de kortsluit, overbreng-of opbrengstechniek (met laag elektrisch vermogen) of volgens de sproei-overbrengstechniek (met hoger vermogen), worden onverwacht goede lassen verkregen bij uitermate hoge smeltsnelheden en het snel aanbrengen van de las. Bovendien is de boog onverwacht en niet verklaarbaar opmerkelijk stabiel en spatvrij en de neerdalende druppels bewegen axiaal van de elektrode naar de lassmelt. Dit maakt nauwkeuriger, bestuurder en zeer goede lasformaties ook boven het hoofd mogelijk, zo ook in elke andere toestand dan horizontaal.

Een belangrijk doel van de uitvinding is te voorzien in een hoge smeltsnelheid voor een spatvrije lasmethode welke universeel bruikbaar is en in het bijzonder in gevallen anders dan horizontaal lassen en waarbij de gesmolten druppels in een bestuurde, axiale richting worden neergeslagen.

Verdere bijzonderheden en voordelen volgen uit de beschrijving met verwijzing naar de bijgaande tekening. Daarin toont:

Fig. 1 schematisch in doorsnede een laspistool met een continu toegevoerde afsmeltdraad, met het pistool in de toestand voor het maken van een rups anders dan in de horizontale stand.

Fig. 2 uit elkaar getekend in perspectief de basisonderdelen van het laspistool.

Fig. 3 het pistool op verkleinde schaal en ondersteboven voor het lassen boven het hoofd, waarbij een las wordt aangebracht aan de ondervlakken van tegenelkaar aanliggende platen.

Fig. 4 - 7 schematisch achtereenvolgende fasen in de overdracht bij kortsluiting, toegepast wanneer boven het hoofd wordt gelast.

Fig. 1 toont schematisch een laspistool voor een afsmeltende draad. Aangezien het pistool als zodanig geen onderwerp van de onderhavige uitvinding vormt, is deze weergegeven zonder de gebruikelijke handgreep en het gebruikelijke voedingsmechanisme voor de toevoer van de draadelektrode door het pistool en de krachtbron en de gastanks voor de toevoer van het gasmengsel, en dergelijke. Uit illustratief oogpunt zijn deze op zichzelf bekende, uit de handel te betrekken elementen, waarvan de constructie irrelevant voor de onderhavige methode is, weggelaten.

Het pistool is een gas-metaal-boog laspistool welke continu wordt gevoed met een afsmeltende draadelektrode. Een draadelektrode loopt door de centrale boring van een koperen, buisvormige contacttop van het pistool. De draadelektrode wordt door een gebruikelijke, niet weergegeven, draadtoevoer axiaal door de contacttop gevoerd.

De contacttop 13 is in de boring van een gasdiffuser orgaan 16 vastgezet, welke een verbreed cilindrisch binneneinde heeft. Een verbrede tegenboring in het cilindrische binneneinde 17 neemt een afstandsorgaan 20 op.

Het afstandsorgaan 20 bestaat uit een buisvormig lichaam met daarop gevormde vinnen of ribben 22. Het afstandsorgaan past klemmend in de tegenboring 18 en wordt op zijn plaats gehouden door een stelsel 25 welke is geschroefd in een schroefdraadboring 26 door het verbrede cilindrische binneneinde 17 van de gasdiffuser.

De buisvormige contacttop is met één einde in de boring van de gasdiffuser geschoven totdat de bodem tegen het afstandsorgaan 20 aan komt. Eventueel kan deze van het afstandsorgaan af verwijderd worden, als weergegeven in fig. 1, voor het instellen van de werkzame lengte. De contacttop is met wrijving vastgezet door gebruikelijke, daartoe geschikte middelen. Bijvoorbeeld kan een stelschroef worden gebruikt. Een ander gebruikelijk vastzetmiddel is een gedeelte van de contacttop on-rond of iets ovaal te maken terwijl een overeenkomstige on-ronde of

ovale uitsparing in de boring 15 van de diffuser 17 is gemaakt. Een kleine verdraaiing van de contacttop zal deze in de geblokkeerde stand klemmen. Aangezien dit gebruikelijke verbindingen zijn, zijn zij hier niet weergegeven. Eventueel kan de top eenvoudig stijf passend in de boring zijn gezet en aldaar op zijn plaats worden gehouden.

Een aantal gas doorstroomopeningen 27 is in de diffuser gevormd. Deze lopen van de tegenboring 18 naar de verbinding tussen het verbrede cilindrische einde 17 en de kleinere diameter van het hoofdgedeelte van de diffuser. De doorgangen liggen op enige afstand van elkaar en maken een kleine hoek met de as van de diffuser. Bij voorkeur is deze hoek ongeveer 15°. Er kunnen bijvoorbeeld zes gelijkelijk verdeelde doorgangen aanwezig zijn elk met een diameter van 5/64 inch. of 2 mm in diameter.

Een koperen buis 30 met een schroefdraad einde 31 is verbonden met een van schroefdraad voorziene nippel 32, welke gevormd is in het verbrede cilindrische einde 17 van de diffuser. De buis draagt de elektrische middelen alsmede draadelektrode. Een elektrisch isolerende mof 33 is om de buis gezet.

Teneinde de diffuser te koelen, welke bij voorkeur vervaardigd is uit messing of koper, alsmede de koperen contacttop, zodat deze bestand is tegen de aanzienlijke hitte, welke wordt ontwikkeld door het hoge elektrische vermogen, is een koelbuis 35 aan het einde van de buis 30 aanwezig. De koelbuis heeft een rondlopende bocht of wikkel 36 welke zich bevindt op het schroefdraadeinde 31 en heeft een terugvoerbuisgedeelte 35a. Door het pompen van koud water door de buis 35, door de wikkel 36 en vervolgens weer terug naar het terugvoerende been 35a, bij een relatief hoge snelheid bijvoorbeeld 6,75 l/min, wordt het einde van de koperen buis 30 gekoeld. Als gevolg van geleiding worden de diffuser en de contacttop sterk gekoeld. Dit maakt het mogelijk, dat zij kunnen werken met hogere elektrische vermogens. Het koelsysteem is opvallend eenvoudig, geen ingewikkelde interne doorgangen of afdichtingen of dergelijke, zoals dit gebruikelijk is bij bekende pistolen.

Teneinde een goed koelcontact tussen de wikkel 36 en de koperen buis 30 te verkrijgen is daartussen een goed gesoldeerde verbinding 37 aanwezig, zoals solderen met zilver, waardoor een goede warmtegeleiding wordt verkregen.

Een geschikte mofvormige greep 38 is om de koperen buis aangebracht de isolerende mof 33 en de koelbuis 35 - 35a. Voorts kunnen isolerende of beschermende moffen worden gebruikt en uiteraard is ook een handgreep aanwezig voor het vasthouden als het besturen van het lassen.

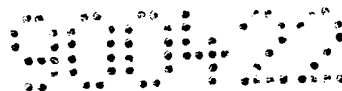
5 Een lange buisvormig mondstuk 40 omgeeft de diffuser en de contacttop en is met wrijving of met schroefdraad vastgezet dan wel door middel van schroeven aan het cilindrische binneneinde 17 van de diffuser. De mof heeft een relatief glad binnenvlak van gelijkmatige diameter. De mof is vervaardigd uit een materiaal dat een geschikte isolatie vormt en bestand is tegen hitte. Deze kan zijn vervaardigd uit enkelvoudig
10 materiaal met één dikte dan wel uit een laminaat waarvan de binnenlaag uit materiaal bestaat dat beter bestand is tegen hitte.

De werking van het laspistool is schematisch in fig. 1 weergegeven bij het lassen of samenvoegen van een stel ijzeren metaalplaten 43 en 44
15 waarvan de randen tegen elkaar aanliggen.

De uitstekende elektrode 45, aangeduid als uitsteeksel, is aanzienlijk langer dan bij normaal lassen. Dat wil zeggen, dat het einde van de buisvormige regeltop opgenomen is in het mondstuk 40 zodanig dat ongeveer de helft van het uitsteeksel zich binnen het mondstuk en de
20 andere helft zich daarbuiten bevindt. Dit extra lange uitsteeksel vormt een verhoogde elektrische weerstand hetgeen resulteert in een voorverhitting van de draadelektrode op een temperatuur die aanzienlijk hoger is dan normaal.

Tijdens het lassen, worden achtereenvolgens gesmolten druppels
25 op het einde van de elektrode gevormd. Door een korte lasboog wordt de gesmolten druppel gevormd in de boogruimte 46, dichtbij de gesmolten lasopbreng of lassmelt 47. De boog 48 (zie fig. 4) wordt gehandhaafd zolang een druppel 50 aangroeit (zie fig. 5) totdat deze rechtstreeks contact maakt met het oppervlak van de lassmelt 47 (zie fig. 6). Op dat
30 moment ontstaat een kortsluiting waardoor de boog tijdelijk wordt onderbroken en wordt de druppel in de gassmelt getrokken. Het scheiden van de druppel van het einde van de elektrode resulteert in het herstellen van de boog 48 (zie fig. 7). Deze volgorde herhaalt zich snel en is bekend als de kortsluit-, korte-boog lastechniek.

35 Tijdens het lassen stroomt beschermgas door de buis 30 en vervolgens tussen de vinnen 22 van het afstandsorgaan 20 en door de doorgangen 27 in de diffuser. Als gevolg van de kleine hoek van de doorgangen wordt



de stroom gas gericht tegen de binnenwand van het mondstuk 40 waar het gas wordt gevormd tot een laminaire stroom evenwijdig aan de as van de contacttop en de elektrode. Het beschermgas 51 stroomt rondom het uistekende gedeelte, komt tegen het werkstuk om de las en verdwijnt dan.

5 De laminaire gasstroom, gekoppeld met het uitsteeksel voorziet in een voor-verhitte elektrode, en de geleidende vorm van koeling welke de contacttop koelt, is belangrijk. Het energieke koeleffect van het circuleren van koud water door de koelbuis maakt een hoger elektrisch vermogen mogelijk alsmede een wezenlijke voorverhitting.

10 Zoals reeds opgemerkt, bestaat het gas uit een mengsel van een hoofdgedeelte uit helium en argon en een kleiner gedeelte uit kooldioxyde en zuurstof, waarbij het zuurstofaandeel zeer klein is. De algemene samenstelling is als volgt:

	Kooldioxyde:	tussen ongeveer 2,5 tot 8,5 vol.%,
15	Zuurstof:	ongeveer tussen 0,1 tot 0,8 vol.%,
	Helium:	tussen ongeveer 25 tot 60 vol.%,
		de rest op 100 vol%. is argon.

Gevonden werd, dat de gassamenstelling bij voorkeur gekozen moet worden binnen nauwe grenzen voor drie hoofdvormen van ijzeren werkstukken, dat wil zeggen, laag koolstof of zacht staal, laag gelegeerd staal en roestvrij staal. Tabel A hieronder geeft de grenzen welke gevonden werden voor deze specifieke materiaalsoorten. De percentages kunnen enige mate variëren als gevolg van de zuiverheid van de gebruikte gassen en ligt bij ongeveer plus of min 2 %. Voorts werd gevonden, dat 25 een afwijking van plus of min 5 % van de percentages voor elk afzonderlijk gas aanvaardbaar is.

T A B E L A.

Grenzen voor de samenstelling van ijzeren werkstukken.

	<u>% CO₂</u>	<u>% O₂</u>	<u>% He</u>	<u>% Ar</u>
30 laag koolstof (zacht staal)	6,7-8,5	0,3 - 0,8	25 - 35	restant
Laag gelegeerd staal	3,1-4	0,15-0,35	49 - 57	restant
Roestvrij staal	2,5-3,4	0,10-0,3	52 - 60	restant

35 Vastgesteld werd dat de navolgende vijf verhoudingen tussen de gassen in het mengsel bij het bepalen daarvan bekeken moeten worden.



(1) $(\text{CO}_2 + \text{O}_2) + (\text{Ar} + \text{He}) = 100 \%$

(2) $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} \approx \frac{20}{1}$ (voor overdracht in een kort sluitcircuit en voor sproei-lassen)

5 (2a) $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} \approx \frac{10}{1}$ (voor sproeilassen)

(3) De oxydatie potentiaal is vrij in combinatie met de vorm van kool-dioxyde en ligt tussen de grenzen van 0,9 tot 2,6. De gebruikelijke be-rekening is als volgt: $\% \text{O}_2 + 1/4 \% \text{CO}_2$, hetgeen werd gevonden door het
10 berekenen van de samenstelling als weergegeven in tabel B hieronder:

T A B E L B.

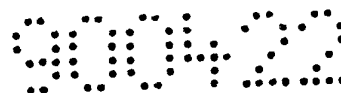
	<u>Grens</u>	<u>Aanbevolen</u>
Laag koolstofstaal	2,2 2,6	2,4
Laag gelegeerd staal	1,08 - 1,14	1,14
15 Roestvrij staal	0,9 - 1,02	0,96

De hierboven aangegeven oxydatie potentiaalverhoudingen kunnen
iets wijzigen bij veranderingen van het materiaal met meer of minder
koolstof, legeringen en dergelijke doch er wordt een betrekkelijk nauw-
20 keurig werkgebied verkregen.

(4) De verhouding van helium in het gas wordt als volgt berekend:
 $\% \text{He} = 72,65 - 5,65 (\% \text{CO}_2)$, hetgeen een experimenteel bepaalde formule
of verhouding is. Deze kan echter binnen kleine grenzen variëren zonder
het resultaat te beïnvloeden, ofschoon een nauwkeurige variatie tot nog
25 toe niet bepaald kon worden.

(5) De rest van het gas volgens bovengenoemde samenstellingseisen,
zal argon zijn

Gevonden werd dat een verhouding van kooldioxyde tot zuurstof van
ongeveer 20 : 1 de voorkeur verdient bij de kortsluit-lastechniek doch
30 ook gebruikt kan worden bij de techniek van het sproeilassen. Wanneer
echter alleen de sproeitechniek wordt toegepast verdient het voorkeur
een lagere verhouding te kiezen van ongeveer 10 : 1. De aanbevolen meng-
sels zijn in de tabellen C en D weergegeven:



T A B E L C.

Verhoudingsgrenzen voor $\text{CO}_2 : \text{O}_2$, verhouding gelijk aan 20 : 1

	<u>% CO_2</u>	<u>% O_2</u>	<u>% He</u>	<u>% Ar</u>
5				
Laag koolstofstaal	8	0,4	27,4	restant
Laag gelegeerd staal	3,8	0,2	51,2	restant
Roestvrij staal	3,2	0,15	54,5	restant

T A B E L D

Samenstellingsgrenzen voor $\text{CO}_2 : \text{O}_2$, verhouding gelijk aan 10 : 1.

	<u>% CO_2</u>	<u>% O_2</u>	<u>% He</u>	<u>% Ar</u>
10				
Laag koolstofstaal	6,9	0,7	34	restant
Laag gelegeerd staal	3,3	0,3	54	restant
15				
Roestvrij staal	2,7	0,25	57	restant

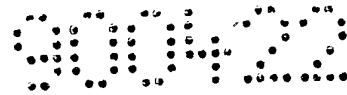
Als voorbeeld voor werkzame parameters geldt het gebruik van een elektrodedraad met een diameter van 0,045 inch (1,14 mm), waarbij het uitstekende gedeelte ongeveer 16,5 mm is buiten het einde van het mondstuk terwijl een zelfde hoeveelheid zich binnen het mondstuk bevindt. Dat wil zeggen, dat het totale uitsteeksel ongeveer 31 mm lang is.

De laselektroden, welke al dan niet met een flux bekleed kunnen zijn, zijn van het gebruikelijke afsmelttype met een diameter gelegen tussen 0,030 inch tot 3/32 inch (0,8 mm tot 2,4 mm). Deze afmetingen kunnen ook 0,020 inch (0,5 mm) tot 5/32 inch (4 mm) zijn.

De draadtoevoernelheid varieert met de dikte en de stroming welke in het algemeen binnen de grenzen van 2,5 tot 25 m per minuut gelegen is. Als voorbeeld geldt dat bij een stroom van 90 amp. en met een draaddiameter van 0,045 inch (1,14 mm), de toevoersnelheid ongeveer 88,6 inch/min (2 - 1/4 m per minuut) zal zijn. Bij 440 amp. is de snelheid ongeveer 990 inch per minuut (25 m per minuut).

In het hiernavolgende voorbeeld is het basismateriaal koolstof (zacht)staal en de gebruikte elektrode is volgens de AWS specificatie A 5. 18 - 79, gelegen tussen ER70S-2 tot ER70S-7. In speciale gevallen kan ER70S-G worden gebruikt.

De elektrische stroom kan variëren tussen de grenzen van 90 amp. tot 440 amp. met een stroom van 220 amp. als overdrachtsstroom voor



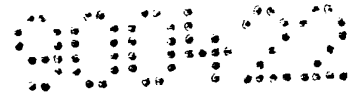
0,045 inch (1,14 mm), tussen druppels welke groter zijn dan de diameter van de draad of druppeltjes of druppels welke dezelfde diameter dan wel kleiner dan de diameter van de draad zijn. De spanning varieert ruw weg van 20 - 10 % van de amperage en meer in het bijzonder zal bij 90 - 440 amp., de spanning variëren tussen 19 en 42 volt. De toegepaste spanning en de amperage hangt af van de instelling welke de lasser tijdens het lassen toepast. Bij een juiste instelling van de amperage en voltage zullen druppels worden gevormd met ongeveer dezelfde afmeting als de diameter van de draad. Bij een lagere stroom, zullen de druppels groter en bij toenemende stroom zullen de druppels in afmeting afnemen. Bij kortsluitlassen wordt een lage stroom gebruikt. Voor het sproeilassen neemt de stroom toe en worden kleinere druppels gevormd bij een toename van de smeltsnelheid en het inbrengend metaal in de lassmelt.

De gasstroom kan variëren tussen ongeveer 17,5 tot 42 m³ per uur met een gasdruk welke iets boven de atmosferische druk gelegen is. De lage druk van het gas wat door de doorgangen in de diffuser stroomt is oorzaak dat het gas wat onder een kleine hoek naar de binnenwand van het mondstuk wordt vervoerd gevormd zal worden tot de gewenste laminaire stroom.

Voor het lassen anders dan in horizontale toestand wordt de techniek van kortsluiting en korte boog toegepast. Zoals weergegeven in de tekening, kan de lastoorts of het laspistool ondersteboven worden gehouden voor het maken van een doelmatige las boven het hoofd, dan wel schuine lassen verticaal omhoog of verticaal naar omlaag en dergelijke. Wanneer niet anders dan horizontaal gelast behoeft te worden met een toename in amperage en voltage, zullen kleinere druppeltjes volgens het sproeilassysteem worden gevormd en dit systeem kan worden gebruikt voor het snel opbrengen van gesmolten lasmateriaal voor het lassen in vlakke toestand.

De beschreven lasmethode voorziet in een strakke en stabiele boog en axiaal ten opzichte van de draad gerichte druppel-bewegingen, hetgeen resulteert in een geregelde, nauwkeurig gevormde rechte lasrups. Het lassen geschiedt spatvrij. De hoeveelheid in de rups geproduceerde slak is minimaal.

Met deze methode bestaat een aanzienlijke vermindering aan ozon ongeveer 2/3 tot 3/4 van de normale ozonproduktie verkregen tijdens het lassen met beschermgas dat een grote hoeveelheid argon bevat



(bijvoorbeeld meer dan 75.% argon) alsmede een aanzienlijke vermindering van rook, welke bij het lassen ontstaat. De gladde rups resulteert niet alleen in een beter aanzien, doch ook in een vermindering van de hoeveelheid noodzakelijke lasdraad voor een vergelijkbare sterke las. Voorts
5 werd gevonden, dat de poreuziteit kleiner is en minder waterstofgehalte in de gevormde las bij deze methode aanwezig is, mogelijk als gevolg van een beter uitbranden van waterstofonzuiverheden als gevolg van het draadtrekken, door het voor-verhitten van de draad. Ook zijn de penetratie-eigenschappen goed, in het bijzonder door een vingervormige diepe
10 smeltzone vermeden welke bij andere methoden ontstaan en in plaats daarvan wordt een brede, komvormige penetratie verkregen. Bij dit lassysteem worden ondersnijdingen verminderd en bestaat geen gemis aan smelt in het basismateriaal. De las heeft een grote kraakweerstand vermoedelijk als gevolg van de goede korrelstructuur in de las, welke korrels de neiging
15 hebben vanaf een centraal punt naar het bovengedeelte van de las rups uit te stralen. De gevormde las heeft goede mechanische eigenschappen, dat wil zeggen een goede sterkte en hoge stooteigenschappen.

Van belang is de zeer hoge smeltsnelheid zodat ook een dienovereenkomstige zeer hoge las opbrengst-snelheid mogelijk is.

20 Hoewel de werkwijze in wezen heter is dan een normaal lasproces, kan dit worden toegepast als koud-proces door het verlagen van de elektrische stroom bij het lassen van plaatmateriaal waarbij het spatten wordt verminderd terwijl een hogere smeltsnelheid mogelijk is en een sneller opbrengen van lasmetaal dan bij de bekende systemen van lassen.
25 Dit is in het bijzonder van belang bij het lassen van plaatmetaal.

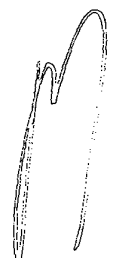
Hoewel de methode beschreven is in verband met het lassen van twee metalen werkstukken, kan deze ook worden toegepast bij het harden van oppervlakken. Dat wil zeggen, in gevallen dat een lasvormige bekleding op een substraat moet worden aangebracht voor het harden van het
30 vlak, kan deze methode eveneens worden toegepast. In plaats van het vormen van een rups wordt het materiaal over het oppervlak tot op de gewenste diepte verspreid. De uitdrukking lassen als in de onderhavige aanvraag gebruikt, geldt dus ook in het bijzonder voor het bekleden of harden van oppervlakken.

C O N C L U S I E S:

1. Gas-metaal-boog lasmethode voor het in hoofdzaak spatvrij, met hoge snelheid lassen, toe te passen bij het lassen van ijzermetaal andersdan in horizontale toestand, met gebruikmaking van een afsmeltende, elektrode welke wordt vastgehouden in de contacttop van een laspistool
5 voor het gas-metaal-boog lassen van het continue toevoertype voor het in de langsrichting van de elektrode verplaatsen naar de lasplaats, waarbij het elektrode-einde ter vorming van een boogruimte gebracht wordt tot nabij de plaats van de lassmelt, bestaande uit de navolgende fasen:
10 het door de elektrode voeren van een elektrische stroom van vooraf bepaald amperage en voltage voor het te doen smelten van de elektrode en het vormen van gesmolten druppels welke in de lassmelt worden gebracht;
het voor-verhitten alsmede het vergroten van de smeltsnelheid
15 van de elektrode door het continu handhaven van een betrekkelijk lang elektrode-gedeelte buiten de contacttop;
het continu volgens een laminaire langsstroom toevoeren van gas rondom de contacttop, de uitstekende elektrode en de ruimte, welk gas in hoofdzaak bestaat uit een argon en heliummengsel-gedeelte en een
20 kleiner aandeel aan kooldioxyde en zuurstofmengsel,
het overbrengen van gesmolten druppels naar de lassmelt door kortsluiting, waarbij de druppels in de lassmelt worden opgenomen voor het al dan niet vlak lassen dan wel door sproeien van de druppels vanaf het elektrode-einde naar de smelt wanneer slechts in vlakke toestand
25 wordt gelast.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het einde van de top van het laspistool dat van het uitstekende elektrode-einde is afgekeerd, sterk gekoeld wordt.
3. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij de volumetrische verhoudingen van de gassen als volgt zijn berekend:
30 (1) kooldioxyde tussen ongeveer 2,5 - 8,5 %, zuurstof tussen ongeveer 0,1 - 0,8 %, helium tussen 25 - 60 % en de rest argon, en
(2) waarbij de verhouding tussen kooldioxyde en zuurstof ongeveer gelegen is tussen 10 : 1 en 20 : 1;

- (3) de oxydatie potentiaal-verhouding van het beschermgas berekend op de som van het percentage zuurstof en 1/4 procent van de kooldioxyde, gelegen is tussen ongeveer 0,96 en 2,4;
- (4) het percentage van de hoeveelheid helium in het totale gas berekend is als ongeveer 72,65 - 5,65 maal het percentage kooldioxyde.
- 5 4. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat het gasmengsel bestaat uit:
 - percentage kooldioxyde tussen ongeveer 6,7 - 8,5
 - percentage zuurstof tussen ongeveer 0,3 - 0,8
 - 10 percentage helium 25 - 35 %, en
 - de rest argon.
5. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de gassamenstelling bevat:
 - kooldioxyde tussen ongeveer 3,1 - 4 %
 - 15 zuurstof tussen ongeveer 0,15 - 0,35 %
 - helium tussen ongeveer 49 - 57 %, en
 - rest argon.
6. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat het gasmengsel bevat:
 - 20 kooldioxyde tussen ongeveer 2,5 - 3,4 %
 - zuurstof tussen ongeveer 0,10 - 0,3 %
 - helium tussen ongeveer 52 - 60 %, en
 - rest argon.
7. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de verhouding
- 25 kooldioxyde tot zuurstof ongeveer gelijk is aan 20 : 1.
8. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de verhouding kooldioxyde tot zuurstof ongeveer 10 : 1 is.

24 AUG. 1984



900422

FIG. 1

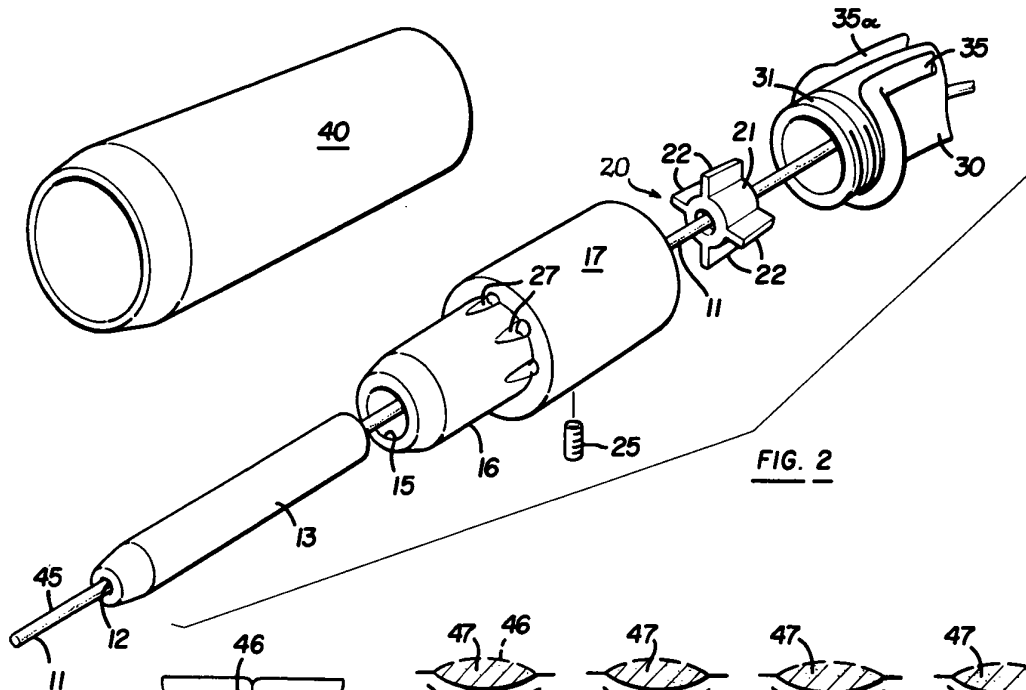
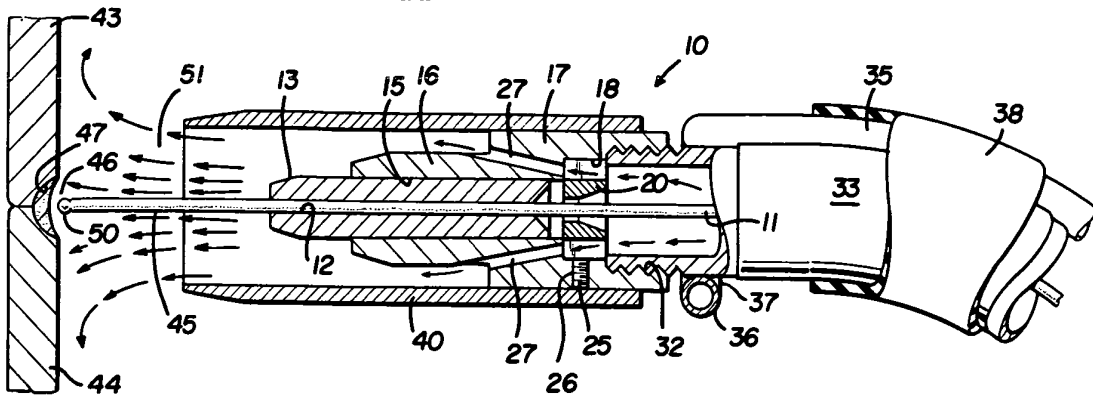
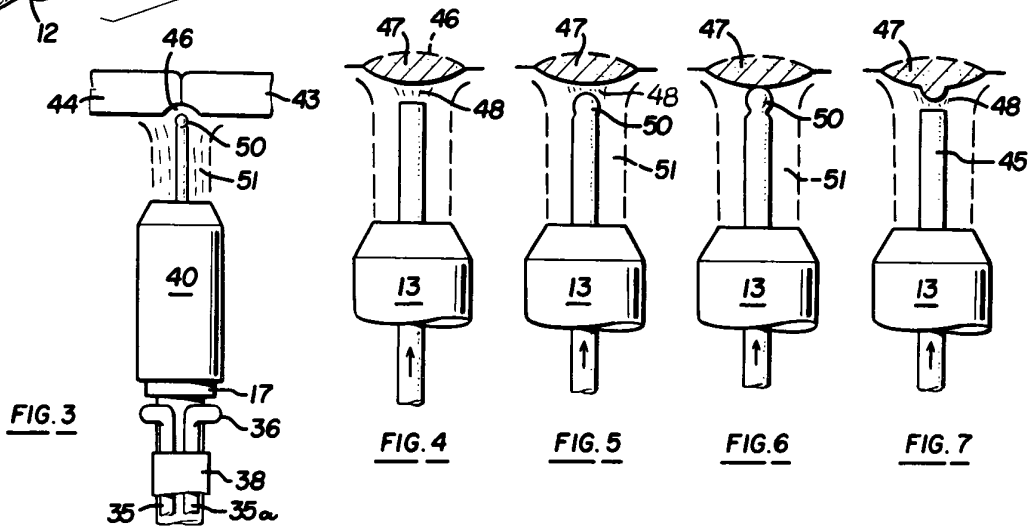


FIG. 2



24 AUG. 1984