



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (II) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 150347

**[C] (45) PATENT MEDDELT
3. OKT. 1984**

(51) Int. cl.³ B 23 K 9/16

(21) Patentsøknad nr. 781425

(22) Inngitt 24.04.78

(24) Løpedag 24.04.78

(41) Alment tilgjengelig fra 27.10.78

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 25.06.84

(30) Prioritet begjært 26.04.77, Nederland, nr 7704527

(54) Oppfinnelsens benevnelse Plasma-MIG-sveisebrenner.

(71)(73) Søker/Patenthaver N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN,
Eindhoven,
Eindhoven,
Nederland.

(72) Oppfinner GERARDUS ANTONIUS MARIA WILLEMS,
Eindhoven,
GERRIT WILLEM TICHELAAR,
Eindhoven,
Nederland.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner USA (US) patent nr 3794806.

Oppfinnelsen angår en plasma-MIG-sveisebrenner innbefattende et hus med et munnstykke med en plasmaåpning, gassinnløp, et kontaktrør anordnet i huset, og en gassledning med en utløpsåpning, idet munnstykket har en sentral elektrodering
5 som er forbundet med huset ved hjelp av radialforløpende ribber som danner gasskanaler.

Et sveiseverktøy av denne art er foreslått i norsk patentsøknad 780334, det skal i denne sammenheng også vises til
10 britisk patent nr. 1.453.494.

Hensikten med foreliggende oppfinnelse er å øke avsetningshastigheten for forbrukselektroden for å forbedre smelten på arbeidsstykket og materialoverføringen fra forbrukselektroden og å øke anvendelsesområdet for verktøyet.
15

Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved en plasma-MIG-sveisebrenner av den innledningsvise art, som er kjennetegnet ved at forholdet mellom det frie tverrsnittsareal av utløpsåpningen og det samlede tverrsnittsareal av plasmaåpningen og gasskanalen er mindre enn 1:1,3 og større enn 1:4.
20

Som følge av dette forholdet mellom tverrsnittsarealet for utløpsåpningen, oppnås en innsnevringsvirkning, og dermed akselerering av glassplasmaet når et bestemt minstekvantum gass tilføres sveiseverktøyet.
25

Ved denne innsnevringen tilveiebringes det at strømningshastigheten i gassplasmaet økes ved innsnevring av skjermingsgassen og dermed gassplasmaet ut fra ikke-forbrukselektroden.
30

Som følge av innsnevringen av den omgivende skjermingsgass vil en del av den forholdsvis kalde skjermingsgassen trekkes inn i plasmagassen hvor den oppvarmes slik at den utvider seg. Som følge herav vil strømningshastigheten for plasmagassen øke sterkt. Den økede strømningshastighet for gassplasmaet har
35

to virkninger, nemlig at materialoverføringen fra forbrukselektroden stimuleres sterkt og overføringen av varme til arbeidsstykket økes.

- 5 Overføringsstrømstyrken gjennom forbrukselektroden fra hvilken materialoverføringen skjer fra dråpeform til sprut minskes vesentlig f.eks. fra 160A til 100 A for en forbrukselektrode av aluminiumstråd med en diameter på 1,2 mm. Dette resulterer i en vesentlig forbedring av materialoverføringen ved liten
10 strømstyrke gjennom forbrukselektroden, d.v.s. en sterkere avgivning av fine dråper, dette er av den største viktighet for sveisen, f.eks. i tilfelle av sveising av vertikale plater hvor sveisestrømmen gjennom forbrukselektroden ikke bør være for stor, fordi ellers vil smelten bli for varm og
15 ha en tendens til å dryppe.

- Dråpene oppvarmes i kortere tid og forbrukselektroden avsettes hurtigere, fordi en del av energien som ellers resulterer i overheting nå anvendes for å smelte forbrukselektroden. F.eks. når aluminiumstråd sveises ved hjelp av den
20 innledningsvis nevnte kjente anordning, blir overhetingen ganske stor fordi en strøm på 160 A gjennom forbrukselektroden resulterer i en dråpetemperatur på 1700°C, hvilket betyr en overheting på mere enn 1000°C. Forsøk med anordningen ifølge oppfinnelsen har vist en økning av avsetningshastigheten av forbrukselektroden med 40% pr. amper fra strømkilden til forbrukselektroden sammenlignet med den kjente anordningen. For sveising av aluminiumsarbeidsstykker er en forholdsvis lav temperatur av dråpene meget fordelaktig,
25 fordi mindre hydrogen absorberes fra atmosfæren som omgir sveisebuen slik at færre porer opptrer i sveisen sammenlignet med kjente anordninger.

- Av ovenstående fremgår at anordningen ifølge oppfinnelsen
35 gir følgende muligheter sammenlignet med den kjente anordningen avhengig av praktiske behov, nemlig øket avsetningshastighet av forbrukselektroden for en gitt sveisestrøm, slik at sveisespalten hurtigere kan fylles med samme varmetilførsel,

eller avsetningen av en bestemt kvantum sveisemateriale ved mindre strøm gjennom forbrukselektroden og dermed lavere temperatur i smelten, særlig ved vertikalsveising, eller en kombinasjon av begge muligheter hvor mellomliggende verdier anvendes med hensyn til avsetningshastigheten, strømstyrken og temperaturen i smelten.

Som følge av øket trykk i gassplasmaet som strømmer med stor hastighet vil varmeoverføringen fra den varme plasmagass til smeltesonen på arbeidstykket øke. En del av denne økning av varmeoverføringen skjer fordi flytende metall blåses ved hjelp av gassplasmaet, slik at den faste bunn i smelten frigjøres. Videre vil varmeoverføringen fra den hurtige strømmende plasmagass bli større enn fra en gass som strømmer langsommere. Som følge herav får man en bedre inntregning i arbeidstykket hvilket er fordelaktig for å oppnå en jevn sveis.

Det har også vist seg at til tross for innsnevring av den omgivende skjermingsgass, opprettholdes skjermingen av plasmakolonnen i høy grad. Dette er en meget fordelaktig bivirkning særlig ved sveising av aluminium, hvor skjerming av smelten mot inntregning av luft oppnås i tilstrekkelig grad. For sveising av andre materialer kan ekstra gassskjerming anvendes, hvis nødvendig.

Til tross for at en bestemt kvantum smeltet materiale med lavere temperatur avsettes ved lavere strømstyrke gjennom forbrukselektroden, slik at dimensjonene av smelten blir mindre, øker inntregningen i arbeidstykket. Videre oppnås en mer fordelaktig måte for dråpeoverføring, særlig ved vertikal sveising som følge av liten strømstyrke gjennom forbrukselektroden, og smelting av arbeidstykket under sveisingen.

35

Det skal bemerkes at innsnevring av plasmagassen i og for seg er kjent fra britisk patentskrift nr. 845,410, men plasmagassen er da direkte innsnevret ved minskning av plasma-

150347

4

åpningen. Skjermingsgass tilføres særskilt og har annen sammensetning enn plasmagassen og er ikke innsnevret, fordi forbrukselektroden bringes sideveis inn i gassplasmaet, slik at fordelene ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen særlig
5 med hensyn til forbrukselektroden ikke kan oppnåes eller bare delvis.

Arbeidsstykket sveiset ved anordningen ifølge oppfinnelsen utmerker seg ved en forholdsvis smal sveisesøm, forholds-
10 vis dyp inntregning og manglende porer.

Sveiseverktøy ifølge oppfinnelsen er meget enkelt, lite og solid, og er egnet for helautomatisk eller halvautomatisk sveising så vel som for håndsveising.

15 Ved en foretrukket utførelsesform ifølge oppfinnelsen er tverrsnittsarealet for utløpsåpningen lik eller mindre enn tverrsnittsarealet for plasmaåpningen. Som følge herav vil innsnevringseffekten av utløpsåpningen og akselereringen
20 av gassplasmaet bli påvirket ved endring av det kvantum gass som tilføres sveiseverktøyet pr. tidsenhet.

Ved anvendelse av et sveiseverktøy ifølge U.S.patentskrift nr. 4.016.397 anvendes i praksis gasskvanta på 15 til 40
25 l/min. Når slike gasskvanta tilføres, oppnås optimal innsnevring og akselerering av gassplasmaet ved en ytterligere foretrukket utførelsesform av sveiseverktøyet ifølge oppfinnelsen, hvor plasmaåpningen og utløpsåpningen har sirkulært tverrsnitt, ved at utløpsåpningen og plasmaåpningen har
30 en diameter på minst 6 mm og høyest 12 mm.

Et utførelseseksempel på et sveiseverktøy ifølge oppfinnelsen skal nedenfor beskrives nærmere under henvisning til tegningen.

35 Figur 1 viser et aksialt snitt gjennom et sveiseverktøy ifølge oppfinnelsen.

Figur 2 viser et tverrsnitt langs linjen II-II på figur 1.

Sveiseverktøyet 1 omfatter et hus 3 med munnstykke 5 og et gassinntak 7. I huset 3 er det anordnet et kontaktrør 9 som tjener som strømleder til og styring av sveisetråden 11. Kontaktrøret 9 er isolert fra huset 3 ved hjelp av en isolasjonsring 13. Munnstykket 5 består av en sentral elektrodering 15 som er forsynt med en plasmaåpning 16 og tjener som ikke-forbrukselektrode for en plasmalysbue, en bæredel 17 som tjener til varmebortføring og et antall radiale ribber 19 som fortrinnsvis er jevnt fordelt rundt omkretsen av elektroderingen 15 i form av eker og forbinder elektroderingen 15 med bæredelen 17.

Bæredelen 17 er mekanisk, termisk og elektrisk forbundet med huset 3 ved hjelp av en skrueforbindelse 21. Munnstykket 5 er omgitt av en hovedsaklig sylindrisk gassledning 23 som er isolert fra huset 3 ved hjelp av en ring 25 av kunsstoff og som omgir bæredelen 17 med klaring. En kjølevannskappe 27 er anordnet mellom gassledningen 23 og bæredelen 17 og denne kappe er lukket ved hjelp av en tetningsring 29 som også tjener som elektrisk isolasjon for gassledningen 23 i forhold til huset 3. Kjølevannskappen 27 har et ikke vist innløp og et ikke vist utløp for kjølevannet. Gassledningen 23 har en konisk endedel 31 som er forsynt med en utløpsåpning 32 som strekker seg aksialt ut fra ringelektroden 15.

Sveisetråden 11 tilføres ved hjelp av materuller 33 som drives av en motor 35 med regulerbar hastighet. Kontaktrøret 9 er forsynt med en forbindelsesklemme 37 for elektrisk tilslutning til den ene pol av en første strømkilde 39, hvis andre pol er forbundet med arbeidsstykket W. Elektroderingen 15 er forbundet ved hjelp av ribbene 19, bæredelen 17, huset 3 og en forbindelsesklemme 41 på huset 3 med den ene pol av en andre strømkilde 43, hvis andre pol også er forbundet med arbeidsstykket W.

- For sveising av arbeidsstykket W tilføres en gassstrøm G via inntaket 7, gjennom huset 3 i retning av munnstykket 5. Deretter blir sveisetråden 11 matet frem og en MIG-lysbue tennes mellom sveisetråden 11 og arbeidsstykket W, f.eks.,
- 5 ved å bringe sveisetråden i kontakt med arbeidsstykket. En plasmabue mellom elektroderingen 15 og arbeidsstykket W tennes spontant ved MIG-lysbuen. I munnstykket 5 blir gassstrømmen G delt i to hovedstrømmer ved hjelp av elektroderingen 15 og ribbene 19, nemlig en sentral gasstrøm gjennom
- 10 plasmaåpningen som etter tenningen av plasmabuen mellom elektroderingen 15 og arbeidsstykket W ioniseres for å danne plasmagass P, og en forholdsvis kald omgivende skjermingsgass S som ikke er ionisert og som strømmer gjennom gasskanalene 20 mellom ribbene 19 og omgir plasmagassen P.
- 15 Ribbene 19 som tjener til strømtilførsel til elektroderingen 15 leder også varme bort fra elektroderingen 19 til bæredelen 17.

- Det frie tverrsnittsområdet av utløpsåpningen 32 er mindre enn det samlede tverrsnittsareal av gasskanalene 20 og
- 20 plasmaåpningen 16. Fortrinnsvis er tverrsnittsarealet for utløpsåpningen 32 lik eller mindre enn tverrsnittsarealet av plasmaåpningen.
- 25 Forsøk med et slikt sveiseverktøy hvor utløpsåpningen og plasmaåpningen har sirkulært tverrsnitt og hvor de ovenfor nevnte forhold for tverrsnittsarealene anvendes, gir utmerkede resultater når diameteren av plasmaåpningen og utløpsåpningen ligger mellom 6 og 12 mm for sveising av
- 30 aluminium og aluminiumslegeringer og argon, og blandinger av argon og helium anvendes, mens ved sveising av stål anvendes en blanding av argon og CO₂ eller oksygen med tilført gasskvanta på 15 til 40 l/min.

P a t e n t k r a v

1. En plasma-MIG-sveisebrenner innbefattende et hus med et munnstykke med en plasmaåpning, et gassinnløp, et kontaktrør anordnet i huset, og en gassledning med en utløps-
5 åpning, idet munnstykket har en sentral elektrodering som er forbundet med huset ved hjelp av radialet forløpende ribber som danner gasskanaler, k a r a k t e r i s e r t v e d at forholdet mellom det frie tverrsnittsareal av utløpsåpningen og det samlede tverrsnittsareal av plasma-
10 åpningen og gasskanalene er mindre enn 1:1,3 og større enn 1:4.
2. Plasma-MIG-sveisebrenner ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at tverrsnittsarealet for utløps-
15 åpningen er lik eller mindre enn tverrsnittsarealet av plasmaåpningen.
3. Plasma-MIG-sveisebrenner ifølge krav 2, hvor plasma-
20 åpningen og utløpsåpningen har sirkulært tverrsnitt, k a r a k t e r i s e r t v e d at utløpsåpningen og plasmaåpningen har en diameter på minst 6 mm og høyst 12 mm.

25

30

35

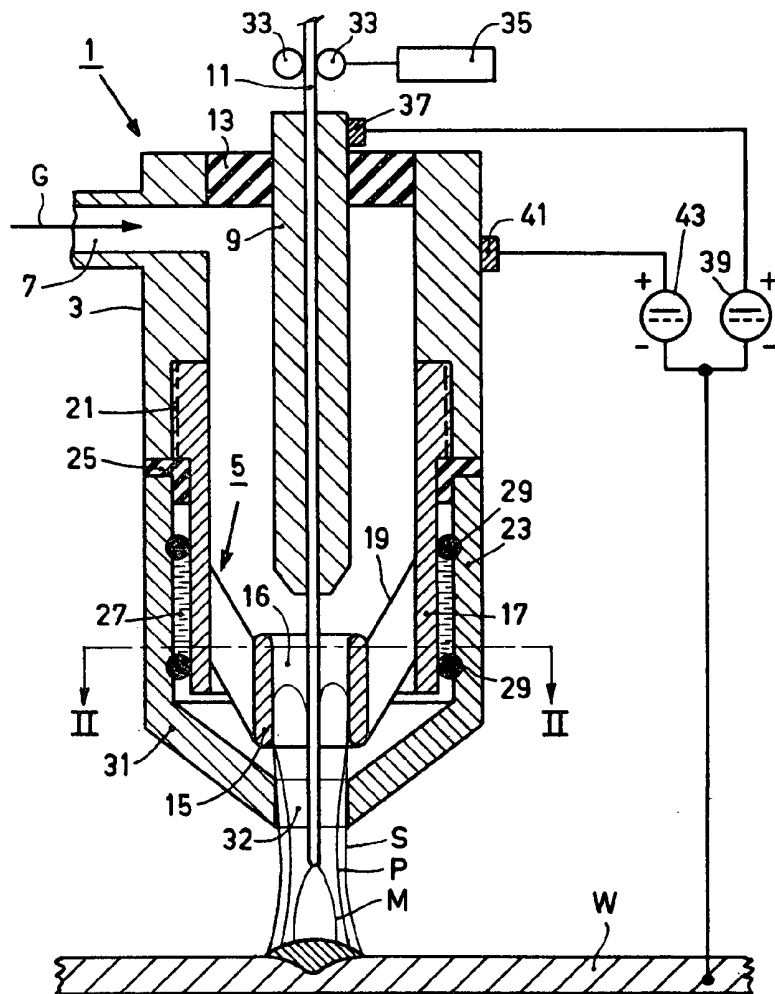


Fig. 1

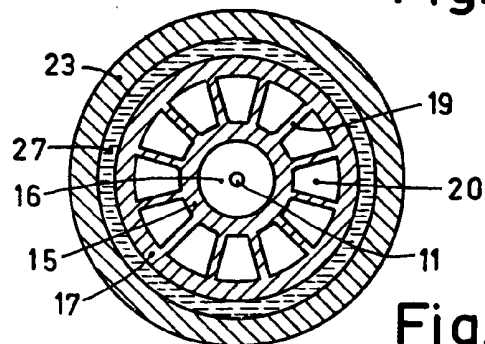


Fig. 2