



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 132949

(51) Int. Cl.² B 23 K 35/22

(21) Patentsøknad nr. 3056/73

(22) Inngitt 30.07.73

(23) Løpedag 30.07.73

(41) Alment tilgjengelig fra 01.02.74

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 03.11.75

(30) Prioritet begjært 31.07.72, USA, nr. 276779

(54) Oppfinnelsens benevnelse Konsumerbar trådelektrode for elektrisk
buesveising i luft.

(71)(73) Søker/Patenthaver UNION CARBIDE CORPORATION,
270 Park Avenue, New York, N.Y. 10017,
USA.

(72) Oppfinner NAKABAYASHI, Masahiro,
Briarcliff Manor, N.Y., USA.

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

(56) Anførte publikasjoner Ingen.

132949

Foreliggende oppfinnelse angår elektroder for elektrisk buesveising og mere spesielt en kjernetrådelektrode for bruk ved elektrisk buesveising i luft.

Foredelene ved en lang kontinuerlig uisolert metallektrode som inneholder kjerneflussmateriale er nå vel kjent, spesielt for generell behandling av bløtt stål. Elektroder av denne type inneholder vanligvis halogenider, oksyder, desoksydanter og i enkelte tilfelle legeringsstoffer. Mens denne type elektroder generelt har vært vellykket, er det et behov for å forbedre elektroden, slik at buen som dannes mellom elektroden og arbeidsstykket ikke er så hard eller sprutdannende.

I henhold til dette er hovedgjenstanden ved foreliggende oppfinnelse å frembringe en kjernetrådelektrode som gir en glatt bue med mindre sprut enn det som er oppnådd ved elektroder ifølge teknikkens stand.

En annen gjenstand for oppfinnelsen er å frembringe en slik elektrode at når legeringsmidler slik som nikkel tilsettes til kjernematerialet, oppnås det sveiser med økede slagfasthetsegenskaper i forhold til elektroder ifølge teknikkens stand.

For å oppnå disse gjenstander frembringer foreliggende oppfinnelse en konsumerbar trådelektrode for elektrisk buesveising i luft, bestående av en mantel av bløtt stål og en kjerne bestående av følgende bestanddeler i vekt-% av kjernen:

Aluminium	5-20%
Kalsiumfluorid (CaF_2)	35-70%
Magnesiumoksyd (MgO)	2-10%
Kaliumoksalat ($\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$)	0,5-2,5%

Manganoksyd (MnO)	1,5-20%
FeMn med lavt karboninnhold	3-9%
Magnesium	3-10%

der forholdet mellom manganoksyd og magnesium er mellom 0,5:1 og 2,0:1 og hvor kjernen utgjør fra 16 til 18% av den totale vekt av elektroden.

Oppfinnelsen omfatter videre en modifikasjon av en slik elektrode der kjernen i tillegg omfatter 2-5 vekt-% nikkel.

Det er funnet at forholdet mellom manganoksyd og magnesium bør holdes mellom 0,5:1 og 2,0:1 i kjerneflussmaterialet. Hvis manganoksydinnholdet er for høyt, blir buen ustabil, og slagget som dannes blir for lettflytende. Hvis magnesiuminnholdet blir for høyt, blir buen for sterk med overdreven spruting. Når manganoksydinnholdet er for lavt, mister slagget sin viskositet, og fuktevirksomheten reduseres. Når magnesiuminnholdet er for lavt, blir buen ustabil.

Kaliumoksalattilsetningene forbedret buestabiliteten og ga overraskende også et i det vesentlige fritt avskallende slag. Det ble funnet at kaliumoksalat må tilsettes i en mengde på 0,5 til 2,5 vekt-% av kjernen.

En annen bestanddel i kjernematerialet er magnesiumoksyd som virker som slaggdanner. Andre slaggdannere slik som titanoksyd, silisumdioksyd og zirkoniumoksyd, kan helt eller delvis erstatte magnesiumoksydet, men i ethvert tilfelle bør slaggdanneren være tilstede i området fra 2 til 10 vekt-% av kjernen.

Kalsiumfluorid er også tilstede som slaggdanner. Mengden av kalsiumfluorid som er tilstede, avhenger av mengden og typen av andre slaggdannere som er tilstede i flussmidlet. For eksempel kan noe av kalsiumfluoridet erstattes med titandioksyd. Imidlertid må noe kalsiumfluorid være tilstede for å understøtte fuktingen. Kalsiumfluorid bør være tilstede innen området 35-70 vekt-% av kjernen. Som bemerket ovenfor, kan imidlertid kalsiumfluoridinnholdet reduseres ved å benytte f. eks. noe titandioksyd.

Aluminium er tilstede som desoksydant og nitrid-danner. Aluminium kan være tilstede alene eller som en del av en aluminium-magnesiumlegering. Imidlertid må det kritiske

forhold mellom magnesium og manganoksyd opprettholdes. Det har uventet vist seg at når forholdet mellom magnesium og manganoksyd opprettholdes, er måten på hvilken aluminium tilsettes ikke så viktig som det har vært funnet ved elektroder ifølge teknikkens stand. Aluminium kan være tilstede i området fra 5-20 vekt-% av kjernen.

Videre befinner det seg ferromangan (FeMn) med lavt karboninnhold i kjernen for å gi de mekaniske egenskaper som er ønsket i sveisen; imidlertid kan mangan eller ferromangan med høyt karboninnhold benyttes istedenfor ferromangan med lavt karboninnhold. I ethvert tilfelle må noe mangan være tilstede for å oppnå de riktige mekaniske egenskaper, ferromangan med lavt karboninnhold er foretrukket i bruk og bør foreligge i området fra 3-9 vekt-% av kjernen.

I sveiseteknologien menes med uttrykket "lavt karboninnhold" 0,11 til 0,75%, mens det med "høyt karboninnhold" menes 1,51 til 7%.

Nikkel kan tilsettes til kjernematerialet for å oppnå sterke slagfasthetsegenskaper. Små tilsetninger av nikkel utvider γ -sløyfen og reduserer veksten av dendritisk struktur i sveisemetallet. Det ble funnet at nikkel innen området 2-5 vekt-% av kjernen ga forbedrede slagfasthetsegenskaper.

En foretrukket tråd A ifølge oppfinnelsen består av en mantel av bløtt stål inneholdende følgende bestanddeler i vekt-% av kjernen:

Aluminium	15,0%
CaF ₂	58,3%
MgO	6,0%
Kaliumoksalat	1,2%
MnO	8,5%
FeMn med lavt karboninnhold	6,0%
Magnesium	5,0%
	100,0%

Kjernen utgjør 18% av den totale vekt av elektroden. For å oppnå høye slagfasthetsegenskaper modifiseres tråden til å bestå av en mantel av bløtt stål, inneholdende følgende bestanddeler i vekt-% av kjernen:

132949

4

Aluminium	11,0%
CaF ₂	58,6%
MgO	6,0%
Kaliumoksalat	1,2%
MnO	8,5%
FeMn med lavt karbon- innhold	6,0%
Magnesium	5,0%
Nikkel	<u>3,7%</u>
	100,0%

Kjernen utgjør 18% av den totale vekt av elektroden. Denne tråd er angitt med B.

En annen tråd C ifølge oppfinnelsen ble laget ved bruk av en aluminium-magnesiumlegering. Denne tråd besto av en mantel av bløtt stål inneholdende følgende bestanddeler gitt i vekt-% av kjernen, der kjernen utgjorde 18% av den totale vekt av elektroden:

Aluminium	1,0%
CaF ₂	55,0%
Fe-pulver	11,0%
MgO	5,0%
Kaliumoksalat	1,0%
MnO	7,0%
FeMn med lavt karbon- innhold	5,0%
Mg-Al-legering (50% Mg)	<u>15,0%</u>
	100,0%

Fe-pulver ble benyttet som fyllstoff for å lage en kompakt kjerne fordi Mg-Al-legeringen har en annen spesifikk vekt enn aluminium og magnesiumpulver alene, og derfor tar opp mindre rom i kjernen.

Det ble laget ytterligere en tråd D ved bruk av en aluminium-magnesiumlegering med nikkeltilsetninger. Denne tråd besto av en mantel av bløtt stål som inneholdt følgende bestanddeler, gitt i vekt-% av kjernen, og hvor kjernen utgjorde 18% av den totale vekt av elektroden:

Aluminium	1,0%
CaF ₂	55,0%
Fe-pulver	8,0%
MgO	5,0%
Kaliumoksalat	1,0%
MnO	7,0%
FeMn med lavt karboninnhold	5,0%
Mg-Al-legering (50% Mg)	15,0%
Ni	3,0%
	100,0%

De følgende illustrerende eksempler skal belyse oppfinnelsen nærmere.

Eksempel 1

Det ble fremstilt en elektrode med en diameter på 2,4 mm og med en 18 vektprosentig kjerne av typen A, og denne ble benyttet til flerstrengsveiser i 1,9 cm tykke plater av bløtt stål ved 390 ampere og 28 volt med en arbeidshastighet på 38 cm/min.

De mekaniske egenskaper for sveisen var som følger:

Bruddstyrke 5807 kg/cm², strekkfasthet 4794 kg/cm². Slagfasthetsegenskapene var 0,67 kg/m ved -17,8°C og 0,54 kg/m ved -29°C. Tråden ga en glatt, lite sprutende bue.

Eksempel 2

En tråd av typen B inneholdende nikkel ble laget med en diameter på 2,4 mm og benyttet til en flertrådsveis i 1,19 cm tykke plater av bløtt stål ved 350 ampere og 26 volt med en arbeidshastighet på 38 cm/min.

De mekaniske egenskaper var som følger:

Bruddstyrke 6285 kg/cm², strekkfasthet 5265 kg/cm², og slagfasthetsegenskaper på 3,57-3,11 kg/m ved -17,81°C og 2,72-2,90 kg/m ved -29°C. Dette sammenholdes med elektroder ifølge teknikkens stand som vanligvis gir omkring 0,83-0,98 kg/m ved -17,8°C og 0,69-0,83 kg/m ved -29°C med en grov, sterkt sprutende bue.

Eksempel 3

Tråd C ble laget som en tråd med diameter på 2,4 mm og prøvet slik som i eksempel 1 med følgende resultater:

Bruddstyrke 5617 kg/cm², strekkfasthet 5441

132949

6

kg/cm² og slagfasthetsegenskaper på 1,55 kg/m ved -17,8°C og 0,90 kg/m ved -29°C, og buen var glatt og sprutfri.

Eksempel 4

Tråd D ble laget som en tråd med en diameter 2,4 mm og prøvet slik som i eksempel 1 med følgende resultater:
Bruddstyrke 6918 kg/cm², strekkfasthet 6331 kg/cm²,
og slagfasthetsegenskaper 3,85-3,71 kg/m ved -17,8°C og 2,95-2,83 kg/m ved -29°C.

Ut fra det ovenfor angitte kan man trekke den konklusjon at det ifølge oppfinnelsen oppnås en elektrode som gir 2-3 ganger de slagfasthetsverdier som oppnås ved elektroder ifølge teknikkens stand, mens de samtidig gir en jevn, lite sprutende bue. Mens eksemplene viser en kjernetråd med en kjerne som utgjør 18 vekt-%, er det underforstått at kjerneforholdet kan varieres fra omkring 16 til omkring 20 vekt-%. På samme måte kan diameteren for kjernetråden varieres fra de 2,4 mm som er angitt som et eksempel.

P a t e n t k r a v

1. Konsumerbar trådelektrode for elektrisk bue-sveising i luft, omfattende en mantel av bløtt stål og en kjerne, k a r a k t e r i s e r t v e d at kjernen består av følgende bestanddeler i vekt-% av kjernen:

Aluminium	5-20%
Kalsiumfluorid (CaF ₂)	35-70%
Magnesiumoksyd (MgO)	2-10%
Kaliumoksalat (K ₂ C ₂ O ₄)	0,5-2,5%
Manganoksyd (MnO)	1,5-20%
FeMn med lavt karboninnhold	3-9%
Magnesium	3-10% og eventuelt
Nikkel	2-5%

hvor forholdet mellom manganoksyd og magnesium ligger mellom 0,5:1 og 2,0:1, og at kjernen utgjør 16-18% av den totale vekt av elektroden.

2. Trådelektrode ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at magnesium er tilstede som en magnesium-aluminiumlegering og at kjernen i tillegg inneholder opptil 11 vekt-% jernpulver.

132949¹

7

3. Trådelektrode ifølge krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at kjernen består av følgende bestanddeler
i vekt-%:

Aluminium	15,0%
CaF ₂	58,3%
MgO	6,0%
Kaliumoksalsalt	1,2%
MnO	8,5%
FeMn med lavt karbon- innhold	6,0%
Magnesium	5,0%

og utgjør 18% av den totale vekt av elektroden.