



(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 144963 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

- (21) Ansøgning nr. 1399/70 (51) Int.Cl.³ B 23 K 9/02
(22) Indleveringsdag 19. mar. 1970
(24) Løbedag 19. mar. 1970
(41) Alm. tilgængelig 20. sep. 1971
(44) Fremlagt 19. jul. 1982
(86) International ansøgning nr. -
(86) International indleveringsdag -
(85) Videreførelsesdag -
(62) Stamansøgning nr. -
(30) Prioritet -

(71) Ansøger NIPPON KOKAN KABUSHIKI KAISHA, Tokyo, JP.

(72) Opfinder Hirokazu Nomura, JP.

(74) Fuldmægtig Internationalt Patent-Bureau.

- (54) Fremgangsmåde til dannelse af
en hjørnesvejsning ved skæring=
gen mellem et par plader.

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til dannelse af en hjørnesvejsning ved skæringen mellem et par plader, hvoraf den ene står hovedsageligt vinkelret på den anden, ved hvilken der udføres en forberedende svejsning langs skæringen med en forelektrode, og at der derefter udføres en hjørnesvejsning langs skæringen over den forberedende svejsning med en bagelektrode.

Opfindelsen angår navnlig svejsning af plader, der f.eks. kan være af stål, og som kan stå vinkelret på hinanden. Med fremgangsmåden ifølge opfindelsen er det f.eks. muligt at sammensvejde en underlagsplade og en forstærkningsplade, som er vinkelret på underlagspladen, og hvoraf en kant er i anlæg med en overflade på underlagspladen. Denne kant på forstærkningspladen vil sammen med underlagspladen danne et par langstrakte hjørner ved skæringen mellem de to plader, og der udføres hjørnesvejsninger i disse hjørner til dannelse af en T-svejsforbindelse mellem de to plader.

UK 144963 B

Ved udførelse af konventionelle vandrette hjørnesvejsninger efter automatiske metoder såsom buesvejsning med neddykket bue (submerged arc welding), CO₂-buesvejsning og svejsning med åben bue (open arc welding), hænder det hyppigt, at der optræder defekter såsom blærer eller lunkere i svejsningerne. Sådanne defekter fremkommer, fordi pladerne, der svejses, har belægninger, som indeholder stoffer, der danner gaslommer eller lignende i svejsningen. De plader, der skal svejses, kan således være belagt med en vaskegrunderbelægning (wash primer), med en zinkholdig epoxygrunder eller med en ikke-zinkholdig epoxygrunder, og sådanne belægninger vil ligesom malingsbelægninger, hvis sådanne forefindes, forringe svejsningens kvalitet som følge af de ovennævnte faktorer. De organiske bestanddele i malingen brændes og konverteres til gasser, som indespærres i svejsemetallet af svejsebuen, således at de forbliver i metallet og medfører defekter af den foranævnte art. Det er muligt at udføre svejsningen med en yderst lav hastighed, således at den gas, der dannes ved forbrænding eller sønderdeling af bestanddelene som ovenfor omtalt, undviger fra det svejsede metal uden at forblive i dette, fordi svejsemetallets størkning sker med en yderst lav hastighed. Det er med andre ord muligt at frembringe en svejsning, hvor metallet når en ligevægtstilstand, som er bestemt af den kemiske sammensætning af svejsemetallet og af svejsebetingelserne, og under sådanne driftstilstande er det muligt at eliminere hulrum eller lunkere fra svejsningen. Dette kan ses ud fra de følgende data i forbindelse med det efterfølgende eksperiment 1.

Eksperiment 1

a. Anvendte materialer.

Automatisk svejsning med neddykket bue: flusmiddel G 60
svejsetråd US-36,
3,2 mm ø
4,2 mm ø
CO₂-buesvejsning: svejsetråd DWS-51
Svejsning med åben bue: svejsetråd HS-50A

b. Svejsebetingelser

Automatisk svejsning med neddykket bue: 640 A, 32 V
CO₂-buesvejsning: 390 A, 35 - 39 V
Svejsning med åben bue: 400 A, 30 - 32 V

c. Tabel I.

Art: vaskegrunder
Produkt: Everbond F
Hindetykkelse (μ): 18,7

<u>Svejseproces</u>	<u>Automatisk svejsning med neddykket bue</u>	<u>CO₂-buesvejsning</u>	<u>Svejsning med åben bue</u>
<u>Påføringshastighed</u>			
20 cm/min.			0 0
30		0 0	0 0
40	0 0 0 0	0 0	0 0
50	0 0 0 0	0 0	0 0
60	0 0 0 0		
70	D X D X	0 0	D X
80			
90	D X D X	D X	
100			
110		D X	

I denne tabel angiver 0, at der ikke findes svejsedefekter, medens D angiver, at der findes svage underskæringer, og X angiver, at der findes defekter.

Som det fremgår af den foranstående tabel, opnås det mindste antal hulrum ved en svejsehastighed på 40-50 cm/minut, og i virkeligheden optræder der ingen defekter ved lavere hastigheder. På den anden side vil der, hvis påføringshastigheden er større, fremkomme hulrum i en betydelig udstrækning. Derfor vil der ved svejsning af belagte metaller eller ved wolframgassvejsning, hvor der kræves lang tid til svejsemetalpåføringen, næppe blive frembragt hulrum, selv ved svejsning af malede stålplader. Der frembringes imidlertid meget hyppigt hulrum ved svejsning med en CO₂-afskærmet bue eller ved svejsning med neddykket bue, hvor svejsemetallet påføres i et forholdsvis kort tidsrum. Svejsemetoder, som nødvendiggør en yderst langsom påføring af svejsemetallet, har imidlertid den alvorlige ulempe, at de er særdeles bekostelige og har lave ydelser i forbindelse med vanskeligheder ved svejsning af korte længder. Der består derfor stadig det problem at opnå en tilfredsstillende påføring af en kvalitativ god svejsning i forbindelse med fremgangsmåder, hvor svejsningen påføres hurtigt på belagte stålplader.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at den bagelektroden tilførte svejsestrøm er tilnærmelsesvis dobbelt så stor som den forelektroden tilførte svejsestrøm.

Herved opnås det, at metallens belagte overflade ophedes af forelektroden, således at de fleste af belægningens organiske substanser omdannes til en gas, der effektivt fjernes under den efterfølgende kraftigere opvarmning ved hjælp af bagelektroden, således at den ikke kan indespærres i svejsemetallet og danne hulrum i dette. Den særlige dobbeltopvarmning af emnet medfører også, at svejsningen kan udføres med en rimelig hastighed, uden at der opstår defekter i svejsesømmen.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere eksempelvis under henvisning til tegningen, hvor

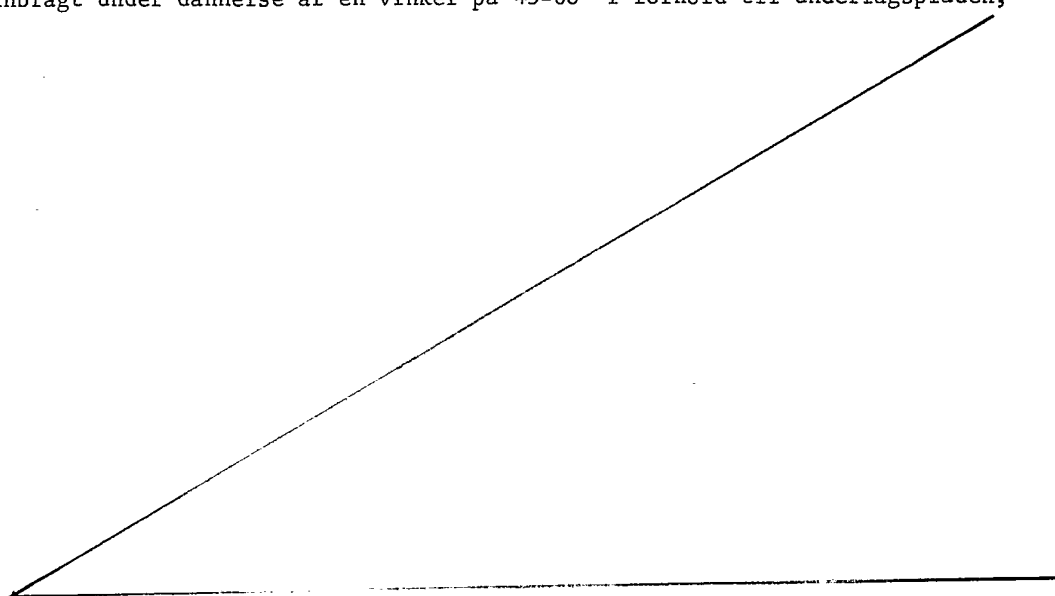
fig. 1 skematisk viser en konventionel fremgangsmåde til påføring af en hjørnesvejsning ved skæringen mellem et par vinkelret på hinanden stående plader,

fig. 2a den første fase af fremgangsmåden ifølge opfindelsen, under hvilken der påføres en hjørnesvejsning med en forelektrode, og

fig. 2b sluttrinnet af fremgangsmåden ifølge opfindelsen, under hvilket en bagelektrode påfører den endelige svejsning.

Ved konventionelle svejsefremgangsmåder, hvor der anvendes en enkelt elektrode, er det vanskeligt at hindre dannelsen af hulrum, fordi det ikke er muligt at udvælge de korrekte svejsebetingelser. Endvidere er det ikke effektivt at brænde et svejseemne med en oxyacetylenflamme forud for svejsningen med en elektrode.

Fig. 1 viser skematisk svejsningen af en hjørnesvejsning på den ene side af skæringen mellem et par vinkelret på hinanden stående plader, idet den metode, som er vist i fig. 1, er den for tiden mest anvendte. Fig. 1 viser skematisk en forelektrode 3 og en bagelektrode 4, som er anbragt efter hinanden med en bestemt indbyrdes afstand, således at forelektroden 3 under svejseprocessen først påfører en indledende svejsning, hvorefter der påføres en endelig svejsning ved hjælp af bagelektroden 4. I fig. 1 er der vist en underlagsplade 1, som er fremstillet af stål eller lignende, og en forstærkningsplade 2, som er anbragt på underlagspladen 1 og står vinkelret på denne, således at forstærkningspladen 2's nederste kant med den øverste overflade på underlagspladen 1 danner et par skæringer eller hjørner, hvoraf det ene modtager svejsningen som vist i fig. 1. Det er da naturligvis muligt at udføre en hjørnesvejsning ved den anden skæring til opnåelse af en T-formet svejseforbindelse mellem pladerne 1 og 2. Den i fig. 1 viste svejsemetode er således den konventionelle og velkendte dobbeltelektrodemetode til buesvejsning med neddykket bue. Forelektroden 3 vil normalt være anbragt under dannelse af en vinkel på $45-60^{\circ}$ i forhold til underlagspladen,



således at den udfører en hjørnesvejsning ved tilførsel af en passende svejsestrøm til elektroden 3. Denne særlige svejsestrøm, der tilføres forelektroden 3 på kendt måde, er større end den svejsestrøm, der tilføres bagelektroden 4, således at forelektroden 3 smelter både pladerne og tilsatsstangen eller tilsatstråden til dannelse af en svejsesøm 5, som er vist i fig. 1. Bagelektroden 4 vil normalt være anbragt under dannelse af en vinkel på 45° - 50° i forhold til underlagspladen 1, og den elektroden 4 tilførte svejsestrøm andrager ca. 80% af den svejsestrøm, der tilføres forelektroden 3. På denne måde vil bagelektroden 4 bevirke dannelsen af en svejsesøm 6, som det er vist skematisk i fig. 1. Den svejsestrøm, som tilføres forelektroden 3, vil opløse malingsbelægninger eller lignende på stålpladerne 1 og 2, idet den brænder disse belægninger under dannelsen af sømmen 5. Svejsestrømmen, som er reduceret til ca. 80% af forelektroden 3's strøm, når den tilføres bagelektroden 4, vil danne sømmen 6.

Ved denne svejsemetode tjener den svejsestrøm, der tilføres forelektroden 3, imidlertid kun til at svejse pladerne til hinanden, medens belægningerne på pladerne ikke bortbrændes fuldstændigt. Den reducerede svejsestrøm, som tilføres bagelektroden 4, medfører blot en endelig svejsning, således at der ved denne konventionelle fremgangsmåde almindeligvis optræder defekter såsom hulrum eller lunkere. Det er kendt at forsøge at undgå sådanne defekter ved en forudgående fjernelse af belægningerne. Til fjernelse af sådanne belægninger forud for svejseprocesserne anvendes der f.eks. mekaniske metoder såsom anvendelse af slibemidler eller trådhjul. Disse metoder kræver imidlertid et langt tidsrum, ligesom de indebærer et stort arbejde, således at omkostningerne forøges i uønsket grad. Det har også været overvejet at frembringe en belægning i form af en passende tynd hinde, men denne proces komplicerer fremgangsmåden i uønsket grad, og den reducerer metallens antirustegenskaber.

Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen er det muligt at udføre hjørnesvejsninger på begge sider af den plade, der ligger an mod underlagspladen, til dannelse af en T-svejsning med opnåelse af en ligevægt, som bestemmes af de kemiske sammensætninger og af temperaturen, og med en tilstand med en forholdsvis let styrkning af det svejste metal. Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen opnås disse resultater ved, at forelektroden får tilført en svejsestrøm, som er forholdsvis svag, medens bagelektroden får tilført en svejsestrøm, som er forholdsvis kraftig, således at forelektroden sikrer en bortbrænding af overfladebelægninger af grunder eller lignende, hvorhos en fuldstændig fjernelse af gasformige produkter opnås på pålidelig måde efter svejsningen med bagelektroden, således at der med fremgangsmåden ifølge opfindelsen opnås en fuldstændig og pålidelig fjernelse af hulrum og lunkere, hvilket medfører perfekte svejsninger.

I figurerne 2a og 2b, som viser den foreliggende opfindelse, er en underlagsplade 11 af stål eller lignende på sin øverste overflade i anlæg med den

nederste kant på en forstærkningsplade 12, der ligeledes er fremstillet af stål eller lignende, hvorhos pladen 12 står vinkelret på pladen 11. Figurerne 2a og 2b viser udførelsen af hjørnesvejsninger ifølge opfindelsen på den højre side af pladen 12, men det indses, at de samme processer finder sted på den venstre side af denne plade til tilvejebringelse af en T-formet svejseforbindelse mellem pladerne. Fig. 2a viser forelektroden 13, som er anbragt under dannelse af en vinkel på 50° - 60° med underlagspladen 11. Der tilføres en svejsestrøm til forelektroden 13 til dannelse af en svejsesøm 14. Fig. 2a viser skematisk områder 15_1 , 15_2 og 15_3 på pladerne 11 og 12, hvor maling eller andre uønskede belægninger bortbrændes ved hjælp af svejsestrømmen, som tilføres forelektroden 13.

Fig. 2b viser bagelektroden 16, som er anbragt under dannelse af en vinkel på 45° - 50° i forhold til underlagspladen 11. I stedet for til bagelektroden 16 at levere en svejsestrøm på ca. 80% af den svejsestrøm, der tilføres forelektroden, får denne bagelektrode 16 imidlertid tilført en svejsestrøm, som er meget kraftigere end forelektrodens svejsestrøm, sådan som det skal forklares i det følgende, således at det på denne måde med bagelektroden er muligt at danne en svejsesøm 17, der, som det ses, fuldstændigt omgiver den forberedende svejsesøm 14. Størrelsen af den bagelektroden 16 tilførte svejsestrøm er med andre ord tilstrækkelig til smeltning af den forberedende svejsesøm 14, således at der opnås en frigivelse af indespærrede gasformige produkter eller lignende på en yderst pålidelig måde.

Det ses således, at de belagte områder 15_1 , 15_2 og 15_3 omkring den forberedende svejsesøm 14 påvirkes af den elektriske bues varme og af den varme, der frembringes af det yderst varme svejsemetal, således at der opnås en forgasning af de i malingen indeholdte organiske bestanddele. Når den kraftigere svejsestrøm derefter tilføres til bagelektroden, bliver den forberedende svejsesøm 14 og områderne 15_1 , 15_2 og 15_3 fuldstændigt belagt af den endelige svejsesøm uden nogen væsentlig indvirkning af svejsestrømmen på stålpladerne 11 og 12's malede områder 15_1 , 15_2 og 15_3 , således at dannelsen af hulrum undgås.

Til yderligere belysning af opfindelsen henvises der til det efterfølgende eksperiment 2, som er illustrativt for de i det foranstående beskrevne egenskaber ved opfindelsen.

Eksperiment 2

a.	Svejsetråd:	Fortråd US-43 Bagtråd US-36, 4,8 mm ø
b.	Svejsebetingelser:	Bagelektrodens svejsestrøm andrager 520 A ved 34-35 V (bestemt værdi)
c.	Stålpladen:	Zinkmaling 8000, belægningstykkelse 20-25 μ

d. Tabel 2

<u>Påføringshastighed:</u>		60 cm/min.		
<u>Tråddiameter:</u>	2.0 mm	2.4 mm	3.2 mm	
<u>Forelektrodens svejsestrøm:</u>				
200 A	D D	D D	D D	
250 A	O O	O O	D D	
300 A	O O	O O	O O	
350 A	X X	X X	O O	
400 A	X X	X X	X X	
450 A	X X	X X	X X	
500 A	X X	X X	X X	
600 A	X X	X X	X X	

I denne tabel udtrykker D, at den elektriske bue var ustabil, medens O udtrykker, at der ikke frembragtes defekter i svejsningen, og X udtrykker, at der frembragtes defekter i svejsningen.

Det fremgår af det forannævnte eksperiment, at den forelektroden tilførte svejsestrøm blev ændret med små beløb, som det er vist i tabellen, medens den bagelektroden tilførte svejsestrøm blev holdt konstant på 520 A. Når forelektroden fik tilført en svejsestrøm på 200 A, fremkom der en ustabil bue uafhængigt af tilsatsematerialetrådets diameter. Når forelektroden fik tilført en svejsestrøm på 250 A, opnåedes der bedre svejseresultater med en svejsestang eller en svejsetråd med mindre diameter. Når den forelektroden tilførte svejsestrøm imidlertid androg 300 A, opnåedes der optimale svejseresultater uafhængigt af tråddiameteren. Da den forelektroden tilførte svejsestrøm derefter øgedes, således at den nærmede sig og endog overskred den bagelektroden tilførte svejsestrøm, opstod der tiltagende hulrum i svejsningerne.

Det fremgår således klart af det foranstående, at udførelsen af den forberedende svejsning ved hjælp af forelektroden 13 ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, som den er vist i fig. 2a, er forbundet med en påvirkning af de belagte områder 15_1 , 15_2 og 15_3 , og der vil blive frembragt hulrum. Som følge af den meget kraftigere strøm på tilnærmelsesvis to gange den forberedende strøm, som tilføres bagelektroden, bliver hele den forberedende svejsning imidlertid bragt i en smeltet tilstand, således at den bliver i et med og udgør en del af den endelige svejsning, hvorhos der samtidigt som følge af smeltningen af hele svejsningen med bagelektroden tilvejebringes en fjernelse af gasformige produkter, således at der opnås en fuldstændig eliminering af hulrum i den endelige svejsning.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan naturligvis udføres på mange andre måder end den her beskrevne.

Som beskrevet i det foranstående er det muligt at udføre svejsningen med

en forelektrode og en bagelektrode under en enkelt proces, hvor bagelektroden er anbragt i en bestemt afstand fra forelektroden, idet den efterfølger denne, hvorhos den endelige svejsning udføres med en meget kraftigere svejsestrøm til opnåelse af en gensmeltning af hele svejselegemet ved hjælp af bagelektroden, således at gasformige produkter, som er indespærret i den forberedende svejsesøm, der blev påført ved hjælp af forelektroden, fjernes effektivt. Som det fremgår af det foranstående, har det vist sig, at værdien af den svejsestrøm, der tilføres forelektroden, ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen bør være tilnærmelsesvis halvt så stor som værdien af den svejsestrøm, der tilføres bagelektroden. Den forelektroden tilførte svejsestrøm tjener primært til bortbrænding af maling på stålpladerne, hvorhos den tilnærmelsesvis dobbelt så kraftige svejsestrøm, der tilføres bagelektroden, påny smelter svejsningen, således at organiske bestanddele, som er forblevet i den forberedende svejsning, yderligere bortbrændes eller opløses eller omdannes til gasser, således at de let kan undvige fra svejsemetallet, hvorved dannelsen af hulrum, lunkere eller andre defekter i svejsningen undgås ved hjælp af fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til dannelse af en hjørnesvejsning ved skæringen mellem et par plader, hvoraf den ene står hovedsageligt vinkelret på den anden, ved hvilken der udføres en forberedende svejsning langs skæringen med en forelektrode, og at der derefter udføres en hjørnesvejsning langs skæringen over den forberedende svejsning med en bagelektrode, k e n d e t e g n e t ved, at den bagelektroden tilførte svejsestrøm er tilnærmelsesvis dobbelt så stor som den forelektroden tilførte svejsestrøm.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, ved hvilken de svejste plader omfatter en underlagsplade og en forstærkningsplade, som står vinkelret på underlagspladen og har en kant i anlæg med en overflade på underlagspladen til dannelse af den skæring, der modtager svejsningen, k e n d e t e g n e t ved, at forelektroden er anbragt under dannelse af en vinkel på 50° - 60° i forhold til underlagspladen, medens bagelektroden er anbragt under dannelse af en vinkel på 45° - 50° i forhold til underlagspladen.

Fremdragne publikationer:

US patenter nr. 2320824 og 3171944.

FIG. 1

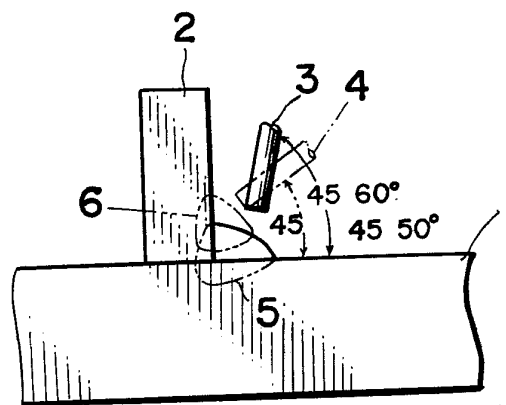
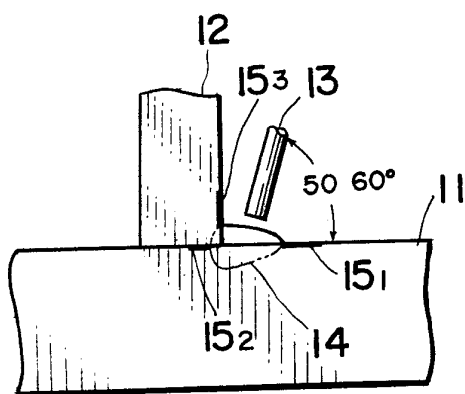


FIG. 2

(a)



(b)

