

(19) DANMARK



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 144660 B

- (21) Ansøgning nr. 3134/76
(22) Indleveringsdag 9. jul. 1976
(24) Løbedag 9. jul. 1976
(41) Alm. tilgængelig 11. jan. 1977
(44) Fremlagt 3. maj 1982
(86) International ansøgning nr. -
(86) International indleveringsdag -
(85) Videreførelsesdag -
(62) Stamansøgning nr. -
(30) Prioritet 10. jul. 1975, 7507899, SE

(51) Int.Cl.³ C 22 C 38/26
B 23 K 35/30

(71) Ansøger ESAB AKTIEBOLAG, Goeteborg, SE.

(72) Opfinder Frederick Nicholson, SE.

(74) Fuldmægtig Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.

- (54) Påsvejsningsmateriale til slidlag
på varmbearbejdningværktøjer.

Opfindelsen angår et påsvejsningsmateriale, der anvendes til slidlag på varmbearbejdningværktøjer, hvilket materiale består af en stållegering, som udover jern, carbon, silicium, mangan og chrom indeholder mindst én stærk carbiddanner.

Det er kendt at belægge sådanne værktøjer, især arbejdsvalser i varmvalseværker, med et lag af en slidfast legering ved hjælp af lysbuesvejsning. I den efterfølgende opstilling anføres der nogle af sådanne kendte legeringer, der er foreslået som påsvejsningsmateriale til valser i varmvalseværker.

DK 144660 B

Eksempel nr.	1	2	3	4
C, %	0,22	1,10	0,05	0,08
Si, %	1,0	1,25	0,30	0,55
Mn, %	0,5	1,10	1,50	1,30
Cr, %	5,0	7,70	4,80	2,5
Mo, %	1,1	1,00	0,63	1,0
V, %	0,3	-	-	-
W, %	-	1,60	-	-
Fe, %	rest	rest	rest	rest

Påsvejsningsmaterialet ifølge eksempel 2 har den bedste slidstyrke, men også en stærk tilbøjelighed til dannelse af varme-revner (strækningsrevner) og kan derfor kun anvendes der, hvor tilstedeværelsen af revner er uden betydning, f.eks. ved valser rulleborde eller andre valser, der kun er udsat for ringe arbejds-tryk. Påsvejsningsmaterialet ifølge eksemplerne 1, 3 og 4 og lignende legeringer har en ringere tilbøjelighed til dannelse af varme-revner. Et sådant svejsegods anvendes som slidbelægning ved valser i varmvalseværker. Slidstyrken er imidlertid ikke tilstrækkelig til at gøre omkostningerne ved reparation af valserne ved påsvejsning af et nyt slidlag økonomisk acceptable.

Det er opfindelsens formål at tilvejebringe et påsvejsnings-materiale, der kan anvendes som slidlag på varmbearbejdningssværktøjer, idet slidlaget i ugunstigste tilfælde kun udviser en ringe tilbøjelighed til revnedannelse og forener en tilstrækkelig hårdhed med en høj slidstyrke. Under varmbearbejdningssværktøjer hører f.eks. værktøjer til sænksmedning, presseværktøjer, mundstykker til strengpresning, sprøjtestøbningsforme, lokkedorne til lokkevalsning, dorne til varmtrækning af rør og valser til varmvalseværker.

Opfindelsens formål opfyldes med et påsvejsningsmateriale til slidlag på varmbearbejdningssværktøjer, hvilket materiale består af en stållegering, som udover jern, carbon, silicium, mangan og chrom indeholder mindst én stærk carbiddanner, og er ejendommeligt ved, at det består af

C	0,55 - 2,0%
Si	0,2 - 4,0%
Mn	0,2 - 3,0%
Cr	4,0 - 6,5%
Nb	2,5 - 15,0%
W, Mo, V, Ti, i alt	0 - 3,5%
Ni	0 - 0,5%
Fe	rest

med eller uden de sædvanlige urenheder, og at niobium og carbon optræder i et forhold til hinanden, der er angivet ved det skraverede område i fig. 1 på den vedføjede tegning.

Da metallisk niobium og ferroniobium som handelsvare altid indeholder tantal som forurening, vil påsvejsningsmaterialet sædvanligvis også indeholde noget tantal.

Ifølge en foretrukken udførelsesform for opfindelsen indeholder påsvejsningsmaterialet 0,6 - 1,5% Mo.

Påsvejsningsmaterialet ifølge opfindelsen kan påføres ved en hvilken som helst egnet svejsemetode, heruden elektroslaggesvejsning. Påsvejsningsmaterialet påføres dog fortrinsvis ved lysbuesvejsning, idet tilsatsmaterialet tilføres i form af en smeltelig elektrode, der enten kan være en blanktråd (pulversvejsning og beskyttelsesgas-svejsning) eller en beklædt elektrode (håndsvejsning). Blanktråds-elektroderne, der anvendes ved pulversvejsning og beskyttelsesgas-svejsning, består fortrinsvis af et hylster af ulegeret stål, der er fyldt med legeringselementer, der sammen med stålhylsteret giver den ønskede sammensætning af påsvejsningsmaterialet. Fyldningen i en sådan elektrode til beskyttelsesgassvejsning kan yderligere indeholde flusmidler, der dækker den metalliske smelte og ved siden af gasbeskyttelsen danner en yderligere beskyttelse mod luftens adgang. En beklædt elektrode, der er egnet til dannelse af det nævnte påsvejsningsmateriale, har en kernetråd af ulegeret stål, og den fortrinsvis kalkbaserede beklædning indeholder de nødvendige legeringsbestanddele som tilsætninger.

Hvis påsvejsningsmaterialet påføres ved pulversvejsning, er det anbefalelsesværdigt at anvende et neutralt eller basisk svejsepulver. Svejsepulveret skal desuden danne en slagge, der er let at fjerne.

Påsvejsningsmaterialet ifølge opfindelsen har trods det relativt høje carbonindhold næsten ingen tilbøjelighed til dannelse af varmrevner. Denne fremragende egenskab kan tilskrives virkningen

af niobiumindholdet, der ifølge opfindelsen er tilpasset svarende til carbonindholdet. Undersøgelser har vist, at niobium danner legeringen niobiumcarbid med en væsentlig del af carbonet. Dette carbid begynder at dannes ved størkningsprocessens begyndelse og forhindrer dermed den sejring af den carbonrige smelte, der forårsager dannelsen af varmerevner.

Påsvejsningsmaterialet ifølge opfindelsen har en styrke og sejhed, der er passende til de hårde belastninger, som overfladen af et varmbearbejdningssværktøj udsættes for. Derudover har påsvejsningsmaterialet en fremragende bestandighed mod slid, især den nedslidning, der fremkaldes af et varmt emne mod varmbearbejdningssværktøjets overflade. Den forøgede slidbestandighed af påsvejsningsmaterialet ifølge opfindelsen beror formentlig hovedsageligt på, at der er væsentlige mængder niobiumcarbid til stede i metallet.

Påsvejsningsmaterialet ifølge opfindelsen er også særdeles bestandigt mod termisk udmattelse. Den termiske udmattelse er kendetegnet ved en stadig forøgelse af længde og dybde af ganske små revner i varmbearbejdningssværktøjets overflade og kan angives ved en grafisk afbildning af revnelængden som funktion af antallet af påsvejsningsmaterialets termiske belastningscykler. Ved påsvejsningsmaterialet ifølge opfindelsen er revnernes væksthastighed meget lille, og påsvejsningsmaterialets levetid bestemmes derfor hovedsageligt af nedslidningen.

Chromindholdet i påsvejsningsmaterialet er af betydning for forbedringen af stålets varmstyrke - der er udslagsgivende for den termiske udmattelse - og for stålets oxidationsbestandighed. Chromet opfylder en anden vigtig opgave, idet det tilvejebringer forudsætningen for den metallurgiske omdannelse, der er nødvendig for opnåelsen af den ønskede struktur af påsvejsningsmaterialets metal-matrix.

Ved påsvejsning af legerede, lufthærdende stålsorter, til hvilke også påsvejsningsmaterialet ifølge opfindelsen hører, er det kendt at forvarme emnet, der skal forsynes med en påsvejsning, til en temperatur, der ligger over Ms-temperaturen, under hvilken martensitdannelsen begynder i svejsemetallet, og at holde emnet inden for et temperaturområde, i hvilket austenitstrukturen forbliver uændret eller under svejsearbejdet kun undergår en ringe omdannelse.

Forvarmningstemperaturen er fortrinsvis 400 - 500°C. Disse retningslinier for gennemførelsen af svejsearbejdet gælder også for påsvejsningsmaterialet ifølge opfindelsen. På grund af den forholds-

vis høje forvarmningstemperatur vil det første svejselag bestå af en blanding af det tilførte materiale og det opsmeltede grundmateriale. Normalt er det nødvendigt at påføre mindst to, fortrinsvis dog tre svejselag over hinanden for at sikre, at det øverste lag i det væsentlige kun indeholder materiale, der hidrører fra elektroden. Det er imidlertid også muligt under anvendelse af særlige metoder at hindre sammenblandingen af det første lag af tilført svejsemateriale med grundmaterialet i så vidt omfang, at det første lag i det væsentlige har den ønskede sammensætning.

Det almene område for sammensætningen af svejsematerialet ifølge opfindelsen kan opdeles svarende til carbonindholdet, og der fås tre grupper af legeringer med forskellig metallurgisk struktur.

Gruppe	Carbonindhold i %	Struktur af matrix
1	0,55 - 0,8	martensitisk/bainitisk
2	0,8 - 1,2	overvejende martensitisk
3	1,2 - 2,0	ferritisk

Hver af de tre grupper beskrives nærmere ved et særligt eksempel.

På den vedføjede tegning viser fig. 1 området for indholdet af niobium og carbon i påsvejsningsmaterialet ifølge opfindelsen, og fig. 2-4 viser anløbningsdiagrammer for de påsvejsningsmaterialer, der er omtalt i eksempel 1-3 (jf. nedenfor).

Eksempel 1

C	0,65 - 0,7%
Si	0,5 - 1,0%
Mn	0,75 - 1,25%
Cr	4,0 - 6,0%
Nb	3,2 - 4,0%
Mo	1,0 - 1,25%
Fe	rest

med eller uden de sædvanlige urenheder inklusive højst 0,04% svovl og højst 0,04% phosphor.

Et påsvejsningsmateriale med denne sammensætning har afhængigt af anløbningstemperaturens højde en Vickershårdhed mellem 300 og 600 Hv. Fig. 2 viser et typisk anløbningsdiagram. Ved nogle sammensætninger inden for de angivne grænser kan der ved en anløbnings-temperatur på ca. 500°C optræde et sekundært hårdhedsmaksimum.

Eksempel 2

C	1,0 - 1,2%
Si	2,0 - 2,5%
Mn	2,0 - 2,5%
Cr	4,0 - 6,0%
Nb	8,0 - 9,0%
Mo	0,9 - 1,1%
Fe	rest

med eller uden de sædvanlige urenheder.

Et påsvejsningsmateriale med denne sammensætning har en hårdhed inden for området 300 - 500 Hv. Fig. 3 viser et anløbningsdiagram for et påsvejsningsmateriale, hvis sammensætning ligger inden for dette eksempels område.

Eksempel 3

C	1,5 - 1,7%
Si	2,75- 3,25%
Mn	2,0 - 2,5%
Cr	4,0 - 5,0%
Nb	11,5 -12,5%
Mo	0,7 - 1,0%
Fe	rest

med eller uden de sædvanlige urenheder. Hårdheden af et påsvejsningsmateriale med denne sammensætning ligger mellem ca. 340 og ca. 380 Hv. Fig. 4 viser et typisk anløbningsdiagram for en sådan sammensætning.

Sammensætningerne ifølge de anførte eksempler er med held anvendt som påsvejsningsmateriale til valser i varmvalseværker. Valsen, der skal forsynes med et slidlag, forvarmes først til en temperatur mellem 400 og 500°C og holdes på denne temperatur under svejsearbejdet. Valsen drejes, og en svejsebrænder til pulversvejsning forskydes under drejningen langsomt i aksial retning, således at der påføres en spiralformet svejsestreng på valsen. Der påføres mindst to, fortrinsvis dog tre svejselag over hinanden. Svejestrømmen ligger i et område mellem 300 og 1200 A. Hvis der svejses med høje strømstyrker, foretrækkes det at anvende tvillingelektroder, dvs. et par af elektroder, der føres til et fælles svejsebad.

P a t e n t k r a v .

1. Påsvejsningsmateriale til slidlag på varmbearbejdningssværktøjer, hvilket materiale består af en stållegering, som udover jern, carbon, silicium, mangan og chrom indeholder mindst én stærk carbiddanner, k e n d e t e g n e t ved, at det består af

C	0,55 - 2,0%
Si	0,2 - 4,0%
Mn	0,2 - 3,0%
Cr	4,0 - 6,5%
Nb	2,5 - 15,0%
W, Mo, V, Ti, i alt	0 - 3,5%
Ni	0 - 0,5%
Fe	rest

med eller uden de sædvanlige urenheder, og at niobium og carbon optræder i et forhold til hinanden, der er angivet ved det skraverede område i fig. 1 på den vedføjede tegning.

2. Påsvejsningsmateriale ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det indeholder 0,6 - 1,5% Mo.

3. Påsvejsningsmateriale ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at indholdet af Si er en til to gange så stort som indholdet af carbon.

4. Påsvejsningsmateriale ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det består af

C	0,65 - 0,70%
Si	0,5 - 1,0 %
Mn	0,75 - 1,25%
Cr	4,0 - 6,0 %
Nb	3,2 - 4,0 %
Mo	1,0 - 1,25%
Fe	rest

med eller uden de sædvanlige urenheder.

5. Påsvejsningsmateriale ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det består af

C	1,0 - 1,2%
Si	2,0 - 2,5%
Mn	2,0 - 2,5%
Cr	4,0 - 6,0%
Nb	8,0 - 9,0%

Mo	0,9 - 1,1%
Fe	rest

med eller uden de sædvanlige urenheder.

6. Påsvejsningsmateriale ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at det består af

C	1,5 - 1,7%
Si	2,75- 3,25%
Mn	2,0 - 2,5%
Cr	4,0 - 5,0%
Nb	11,5 - 12,5%
Mo	0,7 - 1,0%
Fe	rest

med eller uden de sædvanlige urenheder.

Fremdragne publikationer:

FIG 1.

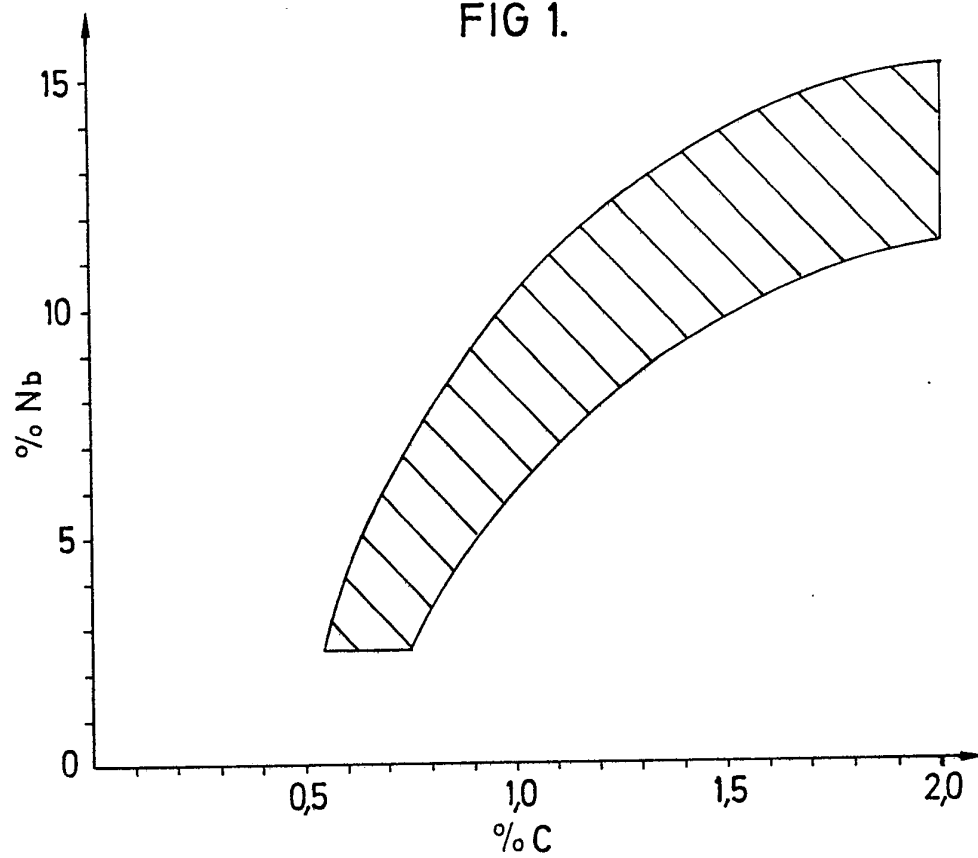


FIG 2.

