



Opublikowano dnia 1 lutego 1955 r.

B23k 35/22



## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 36506

Kl. 21 h, 30/16

Gebr. Böhrer & Co. Aktiengesellschaft  
(Wiedeń, Austria)

### Elektroda spawalnicza do otrzymywania spoiny o zwiększonej granicznej wytrzymałości statycznej i wytrzymałości w temperaturze podwyższonej

Udzielono patentu z mocą od dnia 31 lipca 1948 r.

Jako elektrody dodatkowe do otrzymywania połączeń spawanych o znacznej wytrzymałości służyły dotychczas druty, stanowiące pewien określony stop z dodatkiem Cr—Mo, Cr—V lub Cr—Mo—V. Struktura odnośnego materiału nie była austenitowa. Jeżeli uzyskiwane wytrzymałości były niedostateczne, trzeba było stosować druty, za pomocą których uzyskiwano austenitową strukturę stopu.

Graniczną wytrzymałość statyczną i wytrzymałość w temperaturze podwyższonej połączeń spawanych, zawierających Cr lub Mu w ilości poniżej 10%, można w myśl wynalazku znacznie polepszyć, dodając do stopu azotków jednego lub kilku pierwiastków 3 do 6 grupy układu okresowego. Działanie tych azotków wynika z poniższego zestawienia, w którym do oceny przytoczono dane, uzyskane w zakresie wytrzymałości czystego spoiwa z rdzeniowego drutu spawalniczego z odpowiednim dodatkiem w temperaturze 500° C. Wytrzymałość w podwyższonej tempe-

raturze przewyższa zawsze graniczną wytrzymałość statyczną.

a) Dodatek bez składników, tworzących azotki

| C%   | Si%   | Mn%  | N <sub>2</sub> % | Wytrzymałość stała w temperaturze 500° C |
|------|-------|------|------------------|------------------------------------------|
| 0,03 | ślady | 0,32 | 0,127            | 4,0 kg.mm <sup>2</sup>                   |

b) Dodatek ze składnikiem

3 grupy układu okresowego,  
składnik Al

| C%   | Si%  | Mo%  | Al%  | N <sub>2</sub> % | Wytrzymałość jak wyżej |
|------|------|------|------|------------------|------------------------|
| 0,05 | 0,12 | 0,05 | 0,09 | 0,082            | 7,0 kg/mm <sup>2</sup> |

c) Dodatek ze składnikami

4 grupy układu okresowego,  
składniki Ti, Zr

| C%   | Si%  | Mn%  | Ti%  | Zr%  | N <sub>2</sub> % | Wytrzymałość jak wyżej   |
|------|------|------|------|------|------------------|--------------------------|
| 0,05 | 0,20 | 0,73 | —    | 0,03 | 0,09             | 24—26 kg/mm <sup>2</sup> |
| 0,05 | 0,05 | 0,78 | 0,04 | —    | 0,085            | 23—24 kg/mm <sup>2</sup> |

d) Dodatek ze składnikami  
5 grupy układu okresowego,  
składniki V, Nb, Ta

| C%   | Si%  | Mn%  | V%   | Nb%  | Ta%  | N <sub>2</sub> % | Wytrzymałość<br>jak wyżej |
|------|------|------|------|------|------|------------------|---------------------------|
| 0,06 | 0,15 | 0,88 | 0,12 | —    | —    | 0,078            | 18,5 kg/mm <sup>2</sup>   |
| 0,03 | 0,07 | 0,96 | —    | 0,32 | —    | 0,082            | 23,0 kg/mm <sup>2</sup>   |
| 0,02 | 0,11 | 0,73 | —    | —    | 0,18 | 0,082            | 19,0 kg/mm <sup>2</sup>   |

e) Dodatek ze składnikami  
6 grupy układu okresowego,  
składniki Cr, Mo

| C%   | Si%  | Mn%  | Cr%  | Mo%  | N <sub>2</sub> % | Wytrzymałość<br>jak wyżej |
|------|------|------|------|------|------------------|---------------------------|
| 0,07 | 0,15 | 0,63 | 0,37 | —    | 0,062            | 15,0 kg/mm <sup>2</sup>   |
| 0,07 | 0,11 | 0,78 | —    | 0,19 | 0,078            | 16,0 kg/mm <sup>2</sup>   |

Może też występować równocześnie więcej pierwiastków, tworzących azotki. Niżej przytoczone zestawienie podaje wyniki, uzyskane w przypadku drutów spawalniczych z otuliną, wytwarzanych przy użyciu związków, wydzielających azot i znajdujących się w otulinie, oraz metali, tworzących azotek, znajdujących się w samym drucie.

| C%   | Si%  | Mn%  | V%   | W%   | Nb%  | N <sub>2</sub> % | Wytrzymałość<br>w temperaturze<br>500° C |
|------|------|------|------|------|------|------------------|------------------------------------------|
| 0,09 | 0,32 | 0,72 | 0,15 | 0,27 | —    | 0,072            | 19 kg/mm <sup>2</sup>                    |
| 0,10 | 0,15 | 0,78 | 0,28 | —    | 0,32 | 0,052            | 21 kg/mm <sup>2</sup>                    |

W celu wykazania, że polepszenie stałej wytrzymałości mechanicznej, a tym samym także wytrzymałości w podwyższonej temperaturze, zależy wyłącznie od obecności azotków, podaje się poniżej wyniki doświadczeń, wykonanych na dwóch gatunkach stali lanych i znormalizowanych, które mimo obecności Ti lub Zr na skutek zbyt niskiej zawartości azotu nie wykazują cech materiału, użytego na elektrody według wynalazku.

| C%   | Si%  | Mn%  | Ti%  | Zr%  | N <sub>2</sub> % | Wytrzymałość<br>stała w tempe-<br>raturze 500° C |
|------|------|------|------|------|------------------|--------------------------------------------------|
| 0,02 | 0,08 | 0,45 | —    | 0,03 | 0,003            | 6 kg/mm <sup>2</sup>                             |
| 0,15 | 0,79 | 1,31 | 0,17 | —    | 0,003            | 6 kg/mm <sup>2</sup>                             |

W celu uzyskania odpowiednich cech spoiny, zawartość azotu, związana w postaci azotków, winna wynosić co najmniej 0,008%, sięgając do 0,5%.

W celu wprowadzenia azotu do spoiny, można również stosować dodatkowe druty, zawierające związki azotowe. Przy spawaniu za pomocą łuku świetlnego nie jest to jednak bezwzględnie konieczne, gdyż pod wpływem łuku świetlnego azot powietrza zostaje związany w dostatecznej mierze. Łuk świetlny uaktywnia azot powietrza, co

występuje wyraźniej przy stosowaniu drutów gołych i drutów rdzeniowych, niż w przypadku elektrod otulonych, gdyż stapiający się żużel drutów z otuliną przeciwdziała dostępowi azotu powietrza do kąpieli stopowej.

Przy stosowaniu drutów gołych i drutów rdzeniowych uzyskuje się przeto w stopie znacznie-sze zawartości azotu niż przy stosowaniu elektrod otulonych. Przy stosowaniu do spawania za pomocą łuku świetlnego dodatkowych drutów, zawartość związków azotowych w drucie nie jest przeto bezwzględnie konieczna. Przy stosowaniu spawania za pomocą gazu używa się z korzyścią druty, do których dodano azotków pierwiastków 3—6 grupy układu okresowego, gdyż uaktywnianie azotu powietrza przez płomień gazowy jest nieznaczne.

Metale, tworzące w stopie azotki, mogą jako metale stopowe być obecne w drutach gołych i w drutach rdzeniowych albo w rdzeniach elektrod otulonych bądź jako stopy żelazowe, bądź jako dodatki stopowe w otulinach elektrodowych. Można je jednak także nałożyć w postaci pasty na przeznaczony do spawania szew albo zastosować je w postaci proszku, posypując nim wspomniany szew.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroda spawalnicza do otrzymywania spoiny o zwiększonej granicznej wytrzymałości statycznej i wytrzymałości w temperaturze podwyższonej, zawierająca mniej niż 10% chromu lub manganu, znamieną tym, że zawiera w rdzeniu co najmniej jeden azotek pierwiastków trzeciej do szóstej grupy układu okresowego.
2. Elektroda spawalnicza według zastrz. 1 znamieną tym, że zawartość azotu, związanego w postaci azotków z pierwiastkami trzeciej do szóstej grupy układu okresowego, wynosi 0,008—0,5%.
3. Elektroda spawalnicza według zastrz. 1, 2 do elektrycznego spawania łukowego, znamieną tym, że posiada otulinę, zawierającą co najmniej jeden azotek pierwiastków trzeciej do szóstej grupy układu okresowego.
4. Elektroda spawalnicza według zastrz. 1, 2 do elektrycznego spawania łukowego, znamieną tym, że przy stosowaniu jej w postaci drutu gołego lub drutu rdzeniowego zawiera co najmniej jeden metal trzeciej do szóstej grupy układu okresowego, wytwarzający azotek, przy czym azotek ten jest wytwarzany przy spawaniu przez wiązanie azotu z powietrza.

Gebr. Böhrer & Co.  
Aktiengesellschaft.

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych