

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89962

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP B23k 35/34

Zgłoszono: 10.06.74 (P. 171803)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl². B23K 35/34

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1977

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Institut Elektrowarki imeni E.O. Patona
Akademii Nauk Ukrainsoi SSR, Kijów
(Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Elektroda proszkowa

Przedmiotem wynalazku jest elektroda proszkowa, do spawania za pomocą stapiania metali trudno topliwych, szczególnie do spawania tytanu i jego stopów w środowisku gazów ochronnych.

Znana dotychczas elektroda proszkowa, składająca się z powłoki metalowej (żelaznej) i z wypełniacza topnikowego, zawierającego rutyl, fluorek wapniowy, glin, tytan, cyrkon, mangan, nikiel i stabilizator łuku, jest stosowana przy spawaniu stali, na przykład elektroda znana z patentu W. Brytanii nr 1 143 800, kl. B23k, 35/30. Nie może być ona jednak używana do spawania tytanu i jego stopów w środowisku gazów ochronnych z tego względu, że posiada w swym składzie takie pierwiastki, jak żelazo, nikiel i mangan, które podczas spawania tytanu łączą się z nim i tworzą związki międzymetaliczne, które osłabiają spawaną spoinę. Obecność dwutlenku tytanu (rutyl) prowadzi także do obniżenia własności mechanicznych spoiny. Zastosowanie więc wspomnianej elektrody proszkowej do spawania tytanu uniemożliwia otrzymanie połączenia metali o wysokiej jakości. Znana jest także elektroda rutowa, która zawiera powłokę ze stali o małej zawartości węgla, oraz rdzeń wykonany ze stabilizatorów łuku, rutylu, fluorytu, soli kwasu węglowego, a także z glinu, niklu, manganu i grafitu. Elektroda ta jest stosowana bez dodatkowej ochrony zewnętrznej łuku i służy do otrzymywania spoiwa. Nie może być ona jednak używana w środowisku gazów ochronnych z tego względu, że posiada w swoim składzie takie pierwiastki, jak żelazo, mangan, nikiel i glin, które podczas spawania tytanu łączą się z nim i tworzą międzymetaliczne związki, powodujące osłabienie otrzymanej spoiny. Obecność ponadto w elektrodzie rdzenia z rutylu i z węglanu, zawierającego tlen, sprzyja otrzymaniu spoiny o podwyższonej łamliwości. Przy zastosowaniu tej elektrody spoina posiada z kolei niskie własności mechaniczne, to znaczy niską uduarność i plastyczność.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych niedogodności i wad, i opracowanie takiej elektrody proszkowej, której zastosowanie umożliwiłoby zwiększenie wydajności pracy podczas spawania trudno topliwych metali, gwarantowałoby otrzymanie spoiny o wysokiej jakości, a także pozwoliłoby na zmniejszenie odukształceń spawania i zwichrowań spawanych wyrobów, oraz która przez odpowiedni dobór składników umożliwiałaby zmniejszenie zużycia prądu podczas spawania.

Elektroda proszkowa według wynalazku, przeznaczona do spawania przez stapianie metali w środowisku gazów ochronnych, zawiera powłokę metalową z tytanu lub jego stopów oraz wypełniacz topnikowy ze związków fluorku, przy czym wypełniacz ten składa się z fluorku wapniowego w ilości od 25 do 52% wagowych, z fluorku magnezowego w ilości od 45 do 60% wagowych i z fluorku stronu w ilości od 3 do 15% wagowych.

Taki stosunek wagowy składników napełniacza topnikowego w elektrodzie proszkowej według wynalazku umożliwia ograniczenie strefy przyelektrodowej łuku spawania oraz powoduje większą koncentrację energii cieplnej, wydzielającej się na wyrobie dzięki zagęszczeniu łuku, bezpośrednio w miejscu spawania.

W elektrodzie według wynalazku stosunek wagowy napełniacza topnikowego do powłoki metalowej wynosi jak 1 : 1,3, przy czym stosunek ten został wyznaczony w ten sposób, aby zapewniał maksymalną efektywność wykorzystania mocy cieplnej łuku spawania, w celu otrzymania spoiny o wysokiej jakości. Zmiana ustalonego wyżej stosunku wagowego napełniacza topnikowego do powłoki metalowej, na przykład zmniejszenie zawartości napełniacza topnikowego, prowadzi do obniżenia efektywności wykorzystania mocy cieplnej łuku.

Zastosowanie elektrody według wynalazku umożliwia spawanie metali trudnotopliwych, na przykład tytanu lub jego stopów o grubości do 16 mm podczas jednego przejścia łuku, przy czym spawanie to odbywa się na styk bez uprzedniej obróbki krawędzi, co pozwala na zmniejszenie czasu, zużywanego na mechaniczne przygotowanie styku do spawania. Dzięki uzyskaniu pełnowymiarowej spoiny podczas jednej operacji technologicznej wyeliminowana zostaje konieczność użycia podczas spawania materiału dodatkowego, co zwiększa jakość spoiny i umożliwia oszczędność materiałów spawalniczych. Zmniejszenie z kolei zużycia prądu do spawania od 1,5 do 2 razy i odpowiednie do tego zmniejszenie doprowadzanego przy spawaniu ciepła zmniejsza możliwość powstawania odkształceń podczas spawania. Zmniejszenie szerokości spoiny i strefy działania termicznego, działa ochronnie zarówno w stosunku do roztopionego metalu, jak i do strefy rozgrzewania, co upraszcza znacznie technologię spawania. Wzajemne oddziaływanie napełniacza topnikowego i roztopianego metalu polepsza jakość spawanego przedmiotu, eliminując całkowicie powstawanie porów w spoinie. Spawanie za pomocą elektrody proszkowej według wynalazku nie wymaga zastosowania specjalnego sprzętu i może odbywać się przy zastosowaniu tradycyjnego sprzętu spawalniczego. Elektroda proszkowa według wynalazku może być stosowana do otrzymywania spoin o złożonej konfiguracji poprzez ręczne spawanie łukiem elektrycznym, zarówno na powietrzu, jak i w pomieszczeniach o kontrolowanej atmosferze.

Pozostałe zalety i wyższość elektrody proszkowej według wynalazku nad znanymi dotychczas elektrodami proszkowymi wynikają z niżej podanych przykładów wykonania elektrody proszkowej.

Przykład I. Spawanie części z niskostopowych związków tytanu o grubości od 5 do 7 mm, bez obróbki krawędzi, odbywa się za pomocą elektrody proszkowej o średnicy 2 mm. Stosunek wagowy napełniacza topnikowego do powłoki metalowej, wykonanej z tytanu, wynosi tu jak 1 : 1,1, przy czym napełniacz ten zawiera:

- 52% wagowych fluorku wapniowego
- 45% wagowych fluorku magnezowego
- 3% wagowych fluorku stronu.

Przykład II. Spawanie części z niskostopowych związków tytanu o grubości od 8 do 12 mm, bez obróbki krawędzi, odbywa się za pomocą elektrody proszkowej o średnicy od 2,8 do 3 mm. Stosunek wagowy napełniacza topnikowego do powłoki metalowej, wykonanej z tytanu, wynosi tu od 1,1 do 1,2, przy czym napełniacz ten zawiera:

- 42% wagowych fluorku wapniowego
- 50% wagowych fluorku magnezowego
- 8% wagowych fluorku stronu.

Przykład III. Spawanie części z niskostopowych związków tytanu o grubości od 13 do 16 mm, bez obróbki krawędzi, odbywa się za pomocą elektrody proszkowej o średnicy od 3 do 3,5 mm. Stosunek wagowy napełniacza topnikowego do powłoki tytanowej wynosi tu od 1,2 do 1,3, przy czym napełniacz ten zawiera:

- 25% wagowych fluorku wapniowego
- 60% wagowych fluorku magnezowego
- 15% wagowych fluorku stronu.

Przykład IV. Spawanie części z tytanu technicznego o grubości do 16 mm odbywa się przy następującym składzie napełniacza topnikowego elektrody proszkowej:

- 35% wagowych fluorku wapniowego
- 55% wagowych fluorku magnezowego
- 10% wagowych fluorku stronu.

Przykład V. Spawanie stopów tytanowych o grubości 5 mm, zawierających molibden i niob, odbywa się przy następującym składzie napełniacza topnikowego elektrody proszkowej:

- 40% wagowych fluorku wapniowego
- 55% wagowych fluorku magnezowego
- 5% wagowych fluorku stronu.

Średnica elektrody proszkowej wynosi tu 2 mm, a stosunek wagowy napełniacza topnikowego do powłoki tytanowej wynosi jak 1 : 1,1.

Elektroda proszkowa jest wytwarzana na obrabiarce specjalnej o regulowanej prędkości ciągnięcia, bez stosowania specjalnych smarów. Powłoka elektrody proszkowej jest wytwarzana z tytanu i z jego stopów, a napełniacz topnikowy składa się z cząstek, których wymiary nie przekraczają od 0,05 do 0,06 mm. Podczas spawania tytanu i jego stopów za pomocą nietopliwej elektrody w środowisku gazów ochronnych, elektroda proszkowa jest wprowadzana w strefę działania łuku w ten sam sposób jak przy tradycyjnym drucie spawalniczym, z prędkością równą prędkości spawania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroda proszkowa, do spawania za pomocą stapiania trudnotopliwych metali, szczególnie do spawania tytanu i jego stopów w środowisku gazów ochronnych, zawierająca powłokę metalową i napełniacz topnikowy, wykonany ze związków fluorku, z n a m i e n n a t y m, że jej powłoka metaliczna jest wykonana z tytanu lub z jego stopów, a napełniacz topnikowy zawiera: od 25 do 52% wagowych fluorku wapniowego, od 45 do 90% wagowych fluorku magnezowego, od 3 do 15% wagowych fluorku stronu.

2. Elektroda, według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że stosunek wagowy napełniacza topnikowego do powłoki metalicznej zawiera się w przedziale od 1 do 1,3.