

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

77591

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 49h, 35/12

Zgłoszono: 15.06.1971 (P. 148810)

Pierwszeństwo: _____

MKP B23k 35/12

Zgłoszenie ogłoszono: 10.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 28.04.1975

Twórcy wynalazku: Jury Arsenievich Juzvenko, Vasily Pavlovich Shimanovsky,
Ivan Petrovich Kopylets

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

Elektroda do napawania metalu odpornego na ścieranie na powierzchnię wyrobu

Przedmiotem wynalazku jest elektroda do napawania metalu odpornego na ścieranie na powierzchnię wyrobu.

Znane są elektrody w postaci pręcików i drutu zawierającego proszek, stosowane do nanoszenia warstwy ochronnego metalu na poddawane szybkiemu ścieraniu powierzchnie części maszyn pracujących w warunkach podwyższonej temperatury i zużywaniu przez ścieranie.

Znana elektroda w postaci drutu zawierającego proszek, służąca do naspawania metalu odpornego na ścieranie na powierzchnię wyrobu, zawiera powłokę ze stali niskowęglowej i zawarty w niej zestaw złożony z chromu, manganu i krzemu użytych w postaci stopów żelaza lub czystych metali, a także grafit i nikiel.

Elektrody te mają szereg zalet w porównaniu z pojedynczymi (pręcikowymi) elektrodami, ponieważ przy ich użyciu uzyskuje się znacznie wyższą wydajność naspawania ochronnej warstwy metalu i polepszenia jej jakości.

Jednakże i przy ich zastosowaniu nie uzyskuje się wysokiego stopnia domieszkowania naspawanego metalu. Na przykład, współczynnik zapełnienia drutu zawierającego proszek, wyrażony jako stosunek ciężaru zestawu do ciężaru elektrody, w procentach osiąga 45 procent. W celu podwyższenia współczynnika zapełnienia próby wykonywania cieńszej powłoki doprowadziły do obniżenia sztywności elektrody zwłaszcza drutu zawierającego proszek, co utrudnia podawanie jej do obszaru łuku. Przy użyciu takiej elektrody naniesienie równych ściegów naspawanego metalu nie daje się, ponieważ odchyła się ona od zadanego kierunku. Prócz tego naspawanie pod topnikiem przy wahadłowym ruchu elektrody jest możliwe jedynie w przypadku wytwarzania wspólnej wanny, to znaczy przy niewielkim zasięgu ruchu elektrody. Naspawany w ten sposób metal ma grubszą strukturę i duże pęknięcia, które sięgają do materiału podstawowego. Naspawanie pod topnikiem przy jednoczesnym dużym ruchu elektrody jest niemożliwe, gdyż w trakcie naspawania tworzą się oddzielne ściegi również wskutek trudności związanych z usuwaniem zastygłej warstwy żużla.

Naspawanie na zastygniętej warstwie żużla jest nieosiągalne.

Celem wynalazku jest zapobiegnięcie wymienionym powyżej ograniczeniom i wykonanie elektrody umożliwiającej uzyskanie naspawanej warstwy metalu o wyższej odporności na ścieranie i dogodnej do naspawania otwartym łukiem i pod topnikiem.

Cel ten został osiągnięty przez wykonanie elektrody do napawania metalu odpornego na ścieranie na powierzchnię wyrobu, mającą powłokę ze stali niskowęglowej, zawierającą zestaw, do którego wchodzi chrom, mangan i krzem wzięte w postaci żelazostopów lub czystych metali oraz grafit i nikiel; zestaw zawiera również sproszkowany stop aluminium i magnezu, wziętych najkorzystniej w równych proporcjach wagowych.

Taka elektroda umożliwia uzyskanie większej odporności napawanego metalu na ścieranie i jest dogodna do naspawania otwartym łukiem i pod topnikiem. Korzystnie jest, gdy elektroda zawiera w procentach wagowych żelazochrom lub chrom metaliczny 20–45%, żelazomangan lub mangan metaliczny 1–8%, żelazokrzem lub krzem krystaliczny 1–5%, grafit 0,5–3%, nikiel do 5%, proszek aluminiumo-magnezowy 0,5–2,0%, a reszta przypada na powłokę ze stali niskowęglowej.

Przy użyciu elektrody o takim składzie proces natapiania pod otwartym łukiem przebiega spokojnie. Korzystne jest gdy elektroda zawiera wanad, wolfram i molibden wzięte osobno lub łącznie w ilości do 8% wagi elektrody. Zawartość tych składników w elektrodzie znacznie powiększa odporność na ścieranie metalu natapianego na powierzchnię wyrobu.

Najkorzystniejszy zestaw elektrody zawiera 40–60% wagowych ziarnistego stopu (o składzie procentowym: 30–60% chromu, 1,0–3,5% manganu, 2,0–6,0% krzemu, do 8% niklu, 3,0–5,5% węgla, 17,0–36,0% żelaza), 0,5–3,0% grafitu, 0,5–2,0% proszku aluminiumo-magnezowego, a resztę stanowi powłoka ze stali niskowęglowej.

Dla takiego zestawu elektrody zachodzi strumieniowy przepływ metalu przez łuk przy natapianiu otwartym łukiem. Metal się przy tym nie rozpryskuje, dobrze się formuje i nie powstają w nim pory i wtrącenia żuźlowe.

W wyniku badań teoretycznych i licznych doświadczeń elektroda według wynalazku ma postać taśmy zawierającej proszek, która rozszerza możliwości domieszkowania natapianego metalu. Do zestawu taśmy wykonanej z proszku można wprowadzić do 60% domieszek, podczas gdy do proszkowego drutu można wprowadzić nie więcej niż 45%.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ogólny widok elektrody taśmowej, a fig. 2 przedstawia widok odcinka elektrody taśmowej w przekroju.

W skład zestawu elektrody taśmowej 1 przedstawionej na fig. 1 wchodzi chrom, mangan i krzem w postaci żelazostopów lub czystych metali. Prócz nich dodaje się grafit, nikiel i stop aluminium z magnezem, przy czym najkorzystniej jest gdy te ostatnie składniki znajdują się w zestawie w równych stosunkach wagowych. Wszystkie składniki rozdrabnia się do postaci proszku i bierze w następujących procentach wagowych: żelazochrom lub chrom metaliczny 20–45%, żelazomangan lub mangan metaliczny 1–8%, żelazokrzem lub krzem krystaliczny 1–5%, grafit 0,5–3%, nikiel do 5%, proszek aluminiumo-magnezowy 0,5–2% oraz pozostałość – powłoka ze stali niskowęglowej.

Następnie składniki zestawu 2 (fig. 2) miesza się i umieszcza w powłoce 3 ze stali niskowęglowej z wgnieceniami 4. Zastosowanie w zestawie elektrody 1 proszku aluminiumo-magnezowego łącznie z innymi składnikami umożliwia naspawanie otwartym łukiem, zmniejsza rozpryskiwanie, polepsza przenoszenie naspawanego metalu i zapobiega tworzeniu porów w naspawanym metalu.

Przy zastosowaniu otwartego łuku można przeprowadzać ciągłe natapianie z wahliwym ruchem elektrody taśmowej o praktycznie nieograniczonej amplitudzie wahań, co umożliwia natapianie w jednym przejściu na dowolnej szerokości. Jednocześnie wyeliminowano pracochłonną operację usuwania warstwy żuźla, która ogranicza wydajność natapiania przy zastosowaniu wstępnego i jednoczesnego z natapianiem podgrzewania do temperatury rzędu 400–500°C.

Natapianie otwartym łukiem umożliwia jednocześnie uproszczenie aparatury stosowanej do natapiania, ponieważ nie trzeba wówczas stosować urządzeń do podawania i odprowadzania topnika. Jeśli do podanego składu zestawu doda się wanad, wolfram lub molibden w ilości do 8% wagi elektrody, wówczas odporność natapianego metalu na ścieranie wzrasta, jak wykazały doświadczenia o 20–30%.

Podane składniki można wprowadzać do zestawu łącznie. Najkorzystniejszy jest następujący skład elektrody w procentach wagi: 40–60% sproszkowanego ziarnistego stopu (zawierającego 30–60% chromu, 1,0–3,5% manganu, 2,0–6,0% krzemu, do 8% niklu, 3,0–5,5% węgla i 17,0–36,0% żelaza), 0,5–3,0% grafitu, 0,5–2,0% proszku aluminiumo-magnezowego i jako resztę powłoka ze stali niskowęglowej. W tym przypadku wstępnie stapia się składniki domieszkujące, a następnie poddaje się stop hydro- lub pneumogranulacji. Umożliwia to polepszenie jednorodności natapianego metalu, a także uniknięcie pracochłonnych operacji rozdrabniania, mieleńia i przesiewania składników.

Opisany skład zestawu elektrody jest odpowiedni do napełnienia drutu zawierającego proszek, lecz najkorzystniejsza jest powłoka w kształcie taśmy. Walcarki wykonujące elektrodę taśmową mają znacznie większą wydajność, przewyższającą dwu lub trzykrotnie wydajność walcarek wykonujących drut proszkowy.

Prócz tego elektroda w postaci taśmy ma wyższy współczynnik zapełnienia (stosunek ciężaru zestawu i ciężaru elektrody), wyrażony w procentach, osiągający 65–70%. Taka elektroda taśmowa jest dostatecznie sztywna na to, by przy podawaniu jej do strefy łuku zachodziło nanoszenie równych szwów natapianego metalu.

Jak stwierdzono doświadczalnie, zastosowanie wspomnianej elektrody zwiększa wydajność natapiania do 30 kg/godzinę, przy czym zarówno proces natapiania pod topnikiem, jak i w otwartym łuku jest stabilny. Względne zużycie elektrody (taśmy proszkowej) przy optymalnych warunkach natapiania (700–1000 A) nie przewyższa 1,08 kg na 1 kg naspawanego metalu.

Formowanie natapianego metalu jest dobre. Przy natapianiu pod topnikiem i otwartym łukiem nie występują pory i wtrącenia żużla. Zastosowanie wspomnianej elektrody do natapiania pod topnikiem i otwartym łukiem daje w wyniku następujący skład chemiczny natopionego metalu: węgla – $1,5 \pm 4,0\%$, chromu $12 \div 35\%$, niklu do 5%, manganu – $1 \div 7\%$, krzemu – $1 \div 4\%$, wanadu lub wolframu lub molibdenu do 8%.

Opisana elektroda ma szerokie zastosowanie do natapiania ochronnego pokrycia na szybko ścierające się części urządzeń stosowanych w hutnictwie, górnictwie i budowie dróg.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroda do natapiania metalu odpornego na ścieranie na powierzchnię wyrobu, mająca powłokę z niskowęglowej stali zawierająca zestaw, w którego skład wchodzi chrom, mangan i krzem w postaci stopów żelaza lub czystych metali, a także grafit i nikiel, znamienna tym, że w jej zestawie znajduje się sproszkowany stop aluminium i magnezu, wziętych najkorzystniej w równych stosunkach wagowych.

2. Elektroda według zastrz. 1, znamienna tym, że zawiera w procentach wagowych: żelazochromu lub chromu metalicznego 20–45%, żelazomanganu lub manganu metalicznego 1–8%, żelazokrzemu lub krzemu krystalicznego 1–5%, grafitu 0,5–3%, niklu do 5%, proszku aluminiowo-magnezowego 0,5–2,0%, przy czym resztę stanowi powłoka ze stali niskowęglowej.

3. Elektroda według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że zawiera wanad, wolfram i molibden wzięte oddzielnie lub łącznie w ilości do 8% wagi elektrody.

4. Elektroda według zastrz. 1, znamienna tym, że w skład jej wchodzi: 40–60% ziarnistego stopu, zawierającego 30–60% chromu, 1,0–3,5% manganu, 2,0–6,0% krzemu, do 8,0% niklu 3,0–5,5% węgla i 17–36,0% żelaza, ponadto 0,5–3,0% grafitu, 0,5–2,0% proszku aluminiowo-magnezowego, przy czym pozostałość stanowi powłoka ze stali niskowęglowej.

