



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 26.02.1973 (P. 160922)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.02.1974

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1977

MKP H05b 7/06

Int. Cl.² H05B 7/06

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Nipkti po Tscherna Metalurgia, Botunez (Bułgaria)

Sposób wytwarzania powłok ochronnych na elektrodach węglowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania powłok ochronnych na elektrodach węglowych stosowanych w piecach łukowych.

Znany jest sposób wytwarzania dwóch lub trzy warstwowych powłok ze stopów aluminium na wyrobach z węgla, w którym to sposobie aluminium jest nanoszone na powierzchnię węgla za pomocą natrysku. Warstwa natryskana zostaje następnie powleczone sproszkowanymi związkami aluminium oraz składnikami stopowymi.

Po powleczeniu naniesione substancje poddaje się obróbce łukiem elektrycznym. Wykonuje się to w ten sposób, że pomiędzy przedmiotem z węgla, a jedną z elektrod bocznych pali się łuk elektryczny, podczas gdy powierzchnia przedmiotu przesuwana się z odpowiednią prędkością w stosunku do łuku elektrycznego. Mała elektroda boczna przemieszcza się równolegle do osi obrabianego przedmiotu.

W wyniku powyższego ślad łuku elektrycznego pozostaje w postaci taśmy nawiniętej po linii śrubowej, która nadtapia się nieco przy każdym obrocie.

Wada tego sposobu polega na tym, że obróbka łukiem elektrycznym jest procesem powolnym, którego wydajność jest o wiele mniejsza od wydajności innych operacji.

Celem zwiększenia wydajności obróbki łukiem elektrycznym, jest rzeczą konieczną zamontowanie kilku głowic do natapiania na tej samej maszy-

2

nie. W tym przypadku pola magnetyczne związane z zespołem elektroda-łuk-elektroda boczna zmieniają kierunek łuku i powodują różny stopień odchylenia płamki anodowej co pogarsza jakość powłoki, w której w warstwie metalowej tworzą się pęcherze.

Celem wynalazku jest uzyskanie powłoki ochronnej na elektrodach węglowych o zwiększonej szybkości obróbki łukiem elektrycznym z odpowiednio większą wydajnością, przy równoczesnym poprawieniu jakości powłoki.

Cel ten osiągnięto za pomocą sposobu według wynalazku polegającego na tym, że łuk elektryczny stabilizuje się polem magnetycznym a proces obróbki łukiem elektrycznym odbywa się prądem o natężeniu powyżej 600 A przy skoku posuwu elektrody powyżej 10 mm. Korzystnie jest jeżeli stosuje się pole elektromagnetyczne, którego oś jest równoległa lub zbieżna z osią elektrody bocznej.

Szczególnie korzystną jest obróbka łukiem elektrycznym przy natężeniu 1000—2500 A i skoku 13 mm. Elektromagnes wytwarzający pole magnetyczne stabilizujące łuk elektryczny jest zasilany z niezależnego źródła prądu stałego lub przemien-

nego. Pole magnetyczne jest wytworzone przez cały prąd stosowany do wytworzenia łuku lub tylko przez tę jego część, która przechodzi przez uzwojenie elektromagnesu. Warstwy powłoki ochronnej elektrody węglowej do pieców elektrotermicz-

nych mają pasy równoległe powyżej 10 mm przy wytwarzaniu powłoki łukiem elektrycznym stabilizowanym polem magnetycznym prądem powyżej 600 A.

Przez zastosowanie dużego prądu rzędu 1000—2500 A do obróbki łukiem elektrycznym elektrod węglowych i zastosowanie pola magnetycznego uzyskuje się o wiele lepsze przyleganie powłoki węgla, a poza tym przyleganie występuje na całej powierzchni elektrody.

W celu dokładnego ukierunkowania łuku oraz w celu uzyskania wyraźnego śladu natapiania przez łuk, nie jest rzeczą konieczną malowanie obrabianej warstwy o dobrej emisji jonowej. Dlatego też nie wymagają one malowania. W ten sposób uzyskuje się powłoki zawierające duży procent aluminium — 95%.

Sposobem według wynalazku nanosi się powłoki o bardzo dobrej jakości przy bardzo dużych ($\pm 20\%$) zmianach natężenia prądu oraz długości łuku (± 4 mm). Umożliwia to stosowanie do obróbki standartowych prostowników przeznaczonych do spawania elektrycznego. Powłoka wykonana w ten sposób ma lepszą odporność na utlenianie i może przeciętnie pracować 16 godzin w komorze pieca elektrycznego. Elektrody powleczone taką powłoką mają powierzchnię czołową przeciętnie większą o 10%, co dodatkowo powiększa oszczędności na zużyciu elektrod o 5%.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie zasilane ze wspólnego źródła prądu, wytwarzające pole magnetyczne, fig. 2 urządzenie wytwarzające pole magnetyczne, w którym elektromagnes i łuk elektryczny są zasilane z niezależnych źródeł, fig. 3 — część elektrody obrobionej łukiem elektrycznym stabilizowanym w polu magnetycznym prądem 1200 A, fig. 4 — część elektrody o powłoce wykonanej łukiem elektrycznym 350 A, niestabilizowanym w polu magnetycznym.

Na fig. 1 — elektromagnes składa się z cylindrycznej cewki 1 stanowiącej chłodzoną wodą rurę metalową, przy czym boczna elektroda 2 i uchwyt elektrody 3 przechodzą przez środek cewki w kierunku równoległym do jej osi. Elektromagnes i łuk elektryczny są zasilane z jednego wspólnego źródła prądu stałego 4 połączonego szeregowo.

Na fig. 2 — w urządzeniu wytwarzającym pole magnetyczne stabilizujące łuk znajduje się pusty wewnątrz żelazny rdzeń 5 chłodzony wodą. Dookoła rdzenia znajduje się uzwojenie 1. Czoło 6 elektromagnesu jest wykonane z materiału niemagnetycznego np. z miedzi lub z stali austenicznej, niemagnetycznej i jest również chłodzone wodą. Boczna elektroda 2 i uchwyt elektrody 3 przechodzą przez otwór elektromagnesu w kierunku równoległym do jego osi. Elektromagnes i łuk elektryczny są zasilane oddzielnie, a mianowicie, elektromagnes przez źródło 7 prądu zmiennego, a łuk elektryczny przez źródło 8 prądu stałego.

Stabilizacja łuku elektrycznego zależy od natężenia pola magnetycznego, które to natężenie jest wprost proporcjonalne do prądu przepływającego przez uzwojenie elektromagnesu. Z drugiej strony

natężenie pola magnetycznego łuku elektrycznego zależy od odległości między końcem elektromagnesu a łukiem. Nastawiające te parametry (t.j. natężenie prądu i odległość) uzyskuje się wymaganą stabilność łuku. Gdy pole magnetyczne jest bardzo intensywne — łuk gaśnie, gdy pole magnetyczne jest słabe — plamka katodowa i łuk zmieniają miejsce. Powierzchnia elektrody ma wówczas pasy śrubowe o szerokości 9 równej skokowi przy którym odbywa się obróbka łukiem elektrycznym.

Ponieważ obróbka łukiem elektrycznym stabilizowanym w polu magnetycznym odbywa się przy skoku powyżej 10 mm (zwykle 12—15 mm) (fig. 3), a obróbka łukiem elektrycznym niestabilizowanym w polu magnetycznym (fig. 4) odbywa się przy skoku poniżej 10 mm (zwykle 6—8 mm), to szerokość pasów umożliwia niezawodne ustalenie w jaki sposób była wykonana powłoka elektrody węglowej, to znaczy czy łuk był stabilizowany za pomocą pola magnetycznego.

Przykład wykonania powłoki o dużej zawartości aluminium jest opisany poniżej przy czym wszystkie podane ilości materiałów odnoszą się do 1 m² powierzchni wyrobu.

Przykład I. W przykładzie tym stosuje się urządzenie przedstawione na fig. 2. Obróbka łukiem elektrycznym jest wykonana w polu magnetycznym przy czym odległość czoła elektromagnesu od powierzchni wyrobu węglowego wynosi 40 mm, prąd natomiast przepływający przez uzwojenie elektromagnesu wynosi 150 A, a napięcie 8 V.

Powierzchnie wyrobu węglowego pokrywa się za pomocą metalizacji natryskowej warstwą 160 g aluminium. Warstwę metalizowaną powleka się mieszaniną z proszków zawierającą 60 g aluminium, 160 g węgla krzemowego, 50 g dwutlenku tytanu, 20 g kwasu bornego. Wyrób jest podgrzany do 140°C a następnie obrabiany łukiem elektrycznym przy prędkości obwodowej wynoszącej 11,2 m/min, skoku 13 mm i natężeniu prądu 1250 A.

Na powierzchnię obrobioną łukiem elektrycznym nanosi się za pomocą metalizacji natryskowej 550 g aluminium a następnie powleka się ją mieszaniną zawierającą 60 g aluminium, 50 g krzemowego, 50 g dwutlenku tytanu i 20 g kwasu bornego. Po wysuszeniu następuje obróbka łukiem elektrycznym przy prędkości obwodowej 11,2 m/min, skoku 13 mm i natężeniu prądu 1250 A.

Druga warstwa jest metalizowana 40 g aluminium, powlekana 40 g grafitu, a następnie obrabiana łukiem elektrycznym przy prędkości obwodowej 16,2 m/min, skoku 13 mm i natężeniu prądu 750 A. Po obróbce łukiem elektrycznym powierzchnia jest polerowana celem polepszenia jej gładkości.

Przykład II. W przykładzie tym stosuje się urządzenie przedstawione na fig. 2 pole magnetyczne posiada parametry takie same jak w przykładzie poprzednim. Powierzchnia wyrobu węglowego jest metalizowana 60 g aluminium. Otrzymana warstwa jest obrabiana łukiem elektrycznym przy prędkości obwodowej 11 m/min, skoku 12 mm i natężeniu prądu 1150 A.

Na powierzchnię obrobioną łukiem elektrycznym

nanosi się za pomocą metalizacji 500 g aluminium i obrabia się łukiem elektrycznym przy prędkości obwodowej 13,2 m/min, skoku 11 mm, i natężeniu prądu 1150 A. Na drugą warstwę nanosi się za pomocą metalizacji 700 g aluminium i 200 g miedzi.

Obróbka łukiem elektrycznym jest wykonywana przy prędkości obwodowej 13,2 m/min, skoku 11 mm i natężeniu prądu 1150 A. Po obróbce łukiem elektrycznym powierzchnie lekko się poleruje aby polepszyć jej gładkość.

Przykład III. W przykładzie tym stosuje się urządzenie z fig. 1. Obróbka łukiem elektrycznym jest wykonana w polu magnetycznym przy odległości czoła cewki od powierzchni wyrobu węglowego wynoszącej 30 mm, natężeniu prądu w cewce cylindrycznej 1900 A, i spadku napięcia w cewce wynoszącej 3 V.

Na powierzchnię wyrobu węglowego nanosi się za pomocą metalizacji natryskowej 700 g aluminium. Warstwę metalizowaną powleka się mieszaniną proszków zawierającą 80 g aluminium, 120 g węgla krzemu i 30 g kwasu bornego. Wyrób jest podgrzany do 120°C a następnie obrabiany łukiem elektrycznym przy prędkości obwodowej 18,3 m/min, skoku 14,5 mm i natężeniu 1900 A.

Na powierzchnię obrobioną łukiem elektrycznym nanosi się za pomocą metalizacji natryskowej 600 g aluminium i obrabia łukiem elektrycznym po raz drugi przy prędkości obwodowej 15 m/min, skoku 13 mm i natężeniu prądu 1700 A. Na drugą warstwę nanosi się za pomocą metalizacji natryskowej 500 g aluminium i lekko poleruje się powierzchnię celem jej wygładzenia.

W warunkach przytoczonych w powyższych przykładach uzyskuje się wielokrotny wzrost wydajności obróbki łukiem elektrycznym w stosunku do łuku elektrycznego niestabilizowanego polem magnetycznym. Wzrost ten uzyskuje się przez stabilizację łuku elektrycznego i zastosowanie prądu o

natężeniu powyżej 600 A co daje możliwość powiększenia prędkości obwodowej i skoku.

Za pomocą sposobu według wynalazku uzyskuje się wyroby o powłokach ochronnych bardziej wytrzymałych od powłok ochronnych wykonywanych za pomocą dotychczas znanych sposobów. Wyroby węglowe powleczone warstwą ochronną za pomocą sposobu według wynalazku mają szerokość pasów warstw zasadniczych pochodzących z obróbki łukiem elektrycznym większą od 10 mm.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania powłok ochronnych na elektrodach węglowych przez nanoszenie warstw za pomocą palącego się w sposób ciągły łuku elektrycznego pomiędzy obrabianą elektrodą, a elektrodą boczną podczas, gdy powierzchnia obrabianej elektrody przesuwana jest względem łuku elektrycznego, **znamienny tym**, że łuk elektryczny stabilizuje się polem magnetycznym, a proces obróbki łukiem elektrycznym odbywa się prądem o natężeniu powyżej 600 A przy skoku posuwu elektrody powyżej 10 mm.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podczas obróbki łukiem elektrycznym stosuje się prąd 1000—2500 A przy skoku 13 mm.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że oś pola magnetycznego jest równoległa lub zbieżna z osią elektrody bocznej (2).

4. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że stosuje się elektromagnes, który jest zasilany z niezależnego źródła prądu.

5. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że stosuje się pole magnetyczne, które jest wytworzone przez część lub cały prąd obróbki łukiem elektrycznym.

6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podczas obróbki elektrody nakłada się warstwy podstawowe powłoki ochronnej, które mają pasy równoległe pochodzące z obróbki łukiem elektrycznym, których szerokość (9) jest większa od 10 mm.

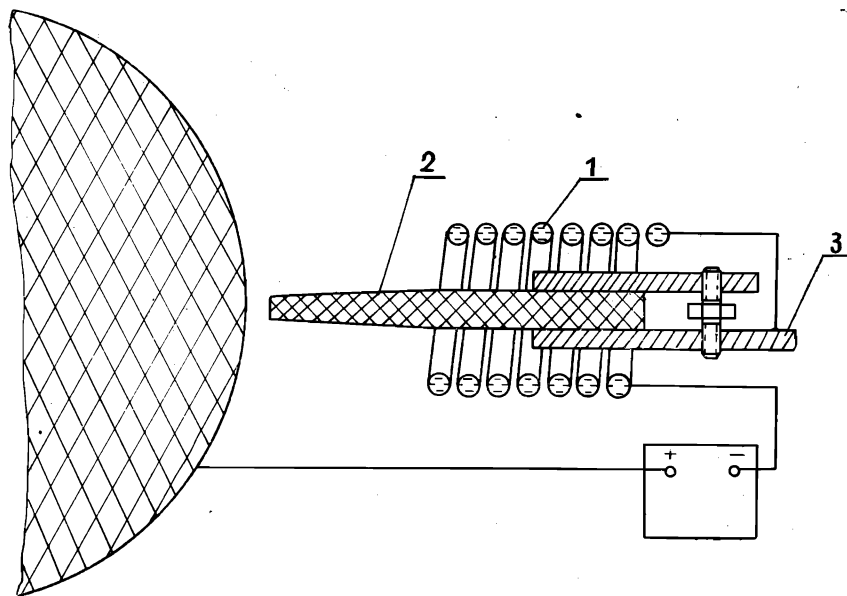


FIG. 1

