



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.09.76 (P. 192615)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.78

Opis patentowy opublikowano: 29.11.1980

Int. Cl.² B23K 35/24

Twórcy wynalazku: Franciszek Edward Chuchro, Andrzej Kachel, Janusz Różański, Kazimierz Tyczyński

Uprawniony z patentu: Instytut Spawalnictwa, Gliwice (Polska)

Masa do wytwarzania podkładek jonizujących do przypawania łukowego sworzni stalowych

1

Przedmiotem wynalazku jest masa do wytwarzania podkładek jonizujących, półprzewodzących prąd elektryczny, do półautomatycznego przypawania sworzni, śrub i innych podobnych elementów do stalowego podłoża.

Według znanej receptury opisanej w patencie PRL nr 52754, masa do wytwarzania podkładek jonizujących, zwanych również inaczej pierścieniami jonizującymi, bowiem wytwarza się je najczęściej o kształcie pierścieni, sporządza się z masy o następującym składzie w procentach ciężarowych: rutyl naturalny — 25%, tlenki żelaza w postaci zgorzeliny hutniczej — 25%, proszek aluminium — 10%, żelazomangan affine — 10%, kaolin — 10%, krzemionka — 7,5%, szkliwo potasowe — 8%, sadza aktywna — 1%. Resztę składu do 100% dopełnia się przeważnie proszkiem żelaza.

Zgodnie z dotychczasową technologią wytwarzania, mieszaninę surowców o podanym składzie zwilża się wodą i formuje z niej podkładki ogólnie znanym sposobem a następnie suszy przy temperaturze 200 do 300°C i spieka przy temperaturze 625—675°C w ciągu jednej godziny.

Podkładki po spieczeniu powinny osiągnąć zdolność do przewodzenia prądu elektrycznego w celu umożliwienia zajarzenia łuku spawalniczego i odpowiednią wytrzymałość mechaniczną na naciski wywierane na podkładkę w czasie przypawania sworzni.

2

Zgodnie z wymaganiami technicznymi, podkładki jonizujące do przypawania sworzni uważa się za prawidłowo wykonane, jeżeli ich rezystancja elektryczna mieści się w przedziale od kilku do max. 100 omów. Podkładki o rezystancjach większych niż 100 omów powodują zwykle opóźnienie zajarzenia łuku spawalniczego a nawet wręcz uniemożliwiają jego zainicjowanie, zwłaszcza gdy łuk spawalniczy zasilany jest źródłem prądu spawania o małym napięciu stanu jałowego. W procesie przypawania sworzni wymaga się aby podkładki jonizujące umożliwiały zajarzenie łuku spawalniczego praktycznie wraz z włączeniem prądu spawania lub co najwyżej z 1,5 sekundowym opóźnieniem.

Wymienione wyżej wymogi stawiane podkładowi jonizującemu, nie zawsze są możliwe do osiągnięcia przy ich wytwarzaniu z masy według patentu nr 52754. Partie produkcyjne takich podkładek wykazują zwykle znaczny rozrzut rezystancji elektrycznej, przekraczający przeważnie dopuszczalną górną wartość 100 omów oraz niejednorodną wytrzymałość mechaniczną. Również nie zawsze udaje się otrzymać podkładki o właściwym kształcie i wymiarach w związku ze skłonnością do deformacji w czasie spiekania.

Celem wynalazku jest opracowanie nowej masy wyjściowej do prasowania podkładek, zapewniającej otrzymanie podkładek jonizujących o jednolitych i w pełni powta-

rzalnych właściwościach zgodnych z wymaganiami technicznymi.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie do prasowania podkładek jonizujących masy o następującym składzie w procentach ciężarowych: rutyl od 20 do 28%, tlenki żelaza, najkorzystniej w postaci żgorzeliny hutniczej, od 20 do 26%, proszek aluminium od 3 do 10%, tytan metaliczny od 0 do 5%, lub odpowiednia ilość żelazotytanu, żelazomangan affine od 5 do 10%, topnik krzemianowy do spawania łukiem krytym typu topionego, zawierający w swoim składzie chemicznym od 5 do 15% fluorków wapnia lub innych fluorków w ilości od 5 do 15%, kaolin od 3 do 15%, krzemionka od 5 do 15%, węgiel w postaci sadzy lub grafitu od 0,5 do 2%. Masa złożona z wymienionych składników o postaci proszków zawiera ponadto dodatek szkła wodnego lub potasowego w ilości 100—200 g/kg masy suchej. Wyprasowane z masy podkładki spieka się przy temperaturze ok. 700°C przez przeciąg czasu 5 do 30 minut, w zależności od wielkości podkładki.

Masa według wynalazku ma tą zaletę, że wyprasowane z niej podkładki nie wymagają suszenia przed spiekaniem, jak to zalecane było według dotychczasowej technologii.

Pod wpływem własności wiążących szkła wodnego podkładki po upływie 4 do 5 godzin od momentu ich wyprasowania, osiągają gwarantowaną odporność przeciw deformowaniu się w procesie spiekania bez konieczności w tym celu ich uprzedniego, dokładnego suszenia. Przez wprowadzenie do masy dodatku szkła wodnego a wraz z nim określonej ilości jonów wodorotlenowych OH^- i wody chemicznie związanej H_2O , poprawiono również warunki fizykochemiczne procesu spiekania podkładek. Istota poprawy warunków spiekania, polega na wytworzeniu w komorze pieca, z ładunkiem spiekających się podkładek, atmosfery praktycznie beztlenowej. Przenikający do pieca tlen z powietrza przez nieszczelności zamknięć, jest w tym przypadku wiązany przez wodór wywiązujący się z reakcji zachodzącej w masie podkładek między jonami wodorotlenowymi i chemicznie związaną wodą, a składnikami metalicznymi.

Dzięki wymienionym reakcjom chemicznym, w komorze pieca tworzy się samoistnie gazowa mieszanina buforowa $\text{H}_2-\text{H}_2\text{O}$, utrzymująca ciśnienie cząstkowe tlenu na bardzo niskim poziomie, teoretycznie nawet do 10^{-21} atm., przez co podkładki przez cały ustalony okres spiekania zabezpieczone są bardzo dobrze przed wtórnym utlenianiem. Wtórne utlenienie wytworzonych w procesie spiekania półprzewodzących faz tlenkowych tytanu i żelaza w masie podkładek, prowadzi do zaniku przewodnictwa elektrycznego podkładek. Taki przypadek może wystąpić, gdy np. podkładki wyprasowane z masy według wynalazku spieka się zwłaszcza dłużej niż 1 godzinę. W tych warunkach atmosfera w piecu zmienia się na utleniającą w związku z wyczerpaniem się źródła wydzielania wodoru. Przy zachowaniu właściwych warunków spiekania: temperatura ok. 700°C i czas ok. 30 minut, otrzymuje się podkładki o mocnym

czerepie, odporne mechanicznie z dostatecznym zapasem na naciski stosowane przy przypawaniu sworzni i jednocześnie o gwarantowanej rezystancji elektrycznej, nie wykraczającej poza ustalony zakres zgodnie z wymaganiami technicznymi, zwłaszcza powyżej 100 omów.

Przez wprowadzenie do masy według wynalazku dodatku topnika krzemianowego zawierającego chemicznie związany fluor, uzyskano polepszenie własności żuźla spawalniczego tworzącego się z nadtopienia części podkładki w czasie przypawania łukowego sworzni. Fluor w ciekłym żuźlu spawalniczym powoduje zmniejszenie stężenia wodoru w spoinie, wiążąc go na nierozpuszczalny w ciekłym metalu fluorowodor. Sprzyja to zmniejszeniu skłonności do tworzenia się porów w spoinach przypawanych sworzni.

Badania wykazały, że wprowadzenie fluoru do masy wyjściowej podkładek za pomocą fluorków jak np. fluorku wapnia, sodu i innych, jest niedopuszczalne. W procesie spiekania takich podkładek, fluorki proste: CaF_2 , NaF , ulegają częściowej dysocjacji termicznej z wydzielaniem wolnego fluoru. Wywiązujący się fluor nawet w znikomych ilościach w procesie spiekania, uniemożliwia uzyskanie podkładek o wymaganych przewodnictwie elektrycznym. Wolny fluor wiąże w tym przypadku w tlenkach półprzewodzących swobodne elektrony, w sposób nieodwracalny. Stwierdzono, że jedynym sposobem wprowadzenia fluoru do masy wyjściowej podkładek, jest wprowadzenie jego w formie zamaskowanej w topniku typu krzemianowego topionego.

Przez wprowadzenie do masy wyjściowej metalicznego tytanu, polepszone warunki odtlenienia spoiny, a przez to jej własności mechaniczne, a zwłaszcza plastyczne. Obecność tytanu w masie podkładek jest korzystna zwłaszcza przy przypawaniu sworzni o dużych średnicach, np. powyżej 12 mm.

Podkładki jonizujące wytworzone z masy według wynalazku przystosowane są swoim metalurgicznym oddziaływaniem na własności spoiny, do przypawania sworzni, ze stali niskowęglowych nieuspokojonych i uspokoionych oraz stali niskostopowych, o zawartościach węgla do 0,22%.

Zastrzeżenie patentowe

Masa do wytwarzania podkładek jonizujących do przypawania łukowego sworzni stalowych, **znamienna** tym, że w jej skład wchodzi: rutyl od 20 do 28%, tlenki żelaza najkorzystniej w postaci żgorzeliny hutniczej od 20 do 26%, proszek aluminium od 3 do 10%, tytan metaliczny od 0 do 5% lub odpowiednia ilość żelazotytanu, żelazomangan od 5 do 10%, topnik krzemianowy do spawania łukiem krytym typu topionego, zawierający w swoim składzie chemicznym od 5 do 15% fluorku wapnia lub innych fluorków, w ilości od 5 do 15%, kaolin od 3 do 15%, krzemionka od 5 do 15% oraz węgiel w postaci sadzy lub grafitu od 0,5 do 2% oraz dodatek szkła wodnego sodowego lub potasowego w ilości 100 do 200 g na kilogram masy suchej.