

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30724

Kl. 49 h, 36/02

The Linde Air Products Company, New-York, N. Y.

**Przewodząca masa na warstwę z topliwego krzemianu, stykająca się
z przedmiotem spawanym i elektrodą**

Zgłoszono 28 lipca 1938

Udzielono 6 lipca 1942

Pierwszeństwo: 10 sierpnia 1937 (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy elektrycznego spawania, polegającego na użyciu głębokiej warstwy z miążkiego materiału szklistego w miejscu spawania przedmiotu obrabianego, w której jest stale zanurzony koniec elektrody spawającej. Przez elektrodę i warstwę tego materiału oraz przedmiot przechodzi prąd elektryczny o stosunkowo dużym natężeniu, który stapia kolejne części elektrody, warstwy i przedmiotu, osadza roztopiony metal elektrody oraz zlepia osadzony metal z metalem przedmiotu, utrzymując podpowierzchniową kotlinkę roztopionego szklistego materiału ponad stopionym metalem. Warstwa nie roz-

topionego rozdrobnionego materiału szklistego jest utrzymywana powyżej podpowierzchniowej kotlinki. Pomimo użycia prądów elektrycznych o dużym natężeniu obecność łuku elektrycznego zwykłego typu nie uzewnętrznia się i prawdopodobnie wcale go nie ma.

W takich elektrycznych procesach spawania skład chemiczny materiału szklistego lub czynnika spawającego wywiera znaczny wpływ na jakość spoiny. Taka spoina najwyższej jakości jest przynajmniej równie mocna, wytrzymała i ciągliwa, jak i przedmiot metalowy. Oczywiście spoina, zawierająca próżnię, pęknięcia,

szczeliny lub wtopiony żużel, albo posiadająca słabą wytrzymałość, ciągliwość lub zwartość, jest niepożądana tam, gdzie wymagana jest wysoka jakość produktu. Stwierdzono, że krzemiany wapniowo-magnezowo-glinowe, zawierające najlepiej fluorek wapnia, doskonale nadają się do wytworzenia doskonałych spoin w większości stali.

Stwierdzono jednak, że w pewnych okolicznościach zachodzą trudności w wytworzeniu całkowicie zadowalającego spoina przy użyciu tych mieszanin krzemianów wapniowo-magnezowo-glinowych z fluorkiem wapnia. Badania wykazały, że metal na spoinę, złożony z tych materiałów, ztraca mangan, a nabiera krzemu w czasie czynności spawania. Np. 60% lub 70% zawartości manganu materiału, wypełniającego spoinę, może być stracone, a zwiększenie krzemu jest często znaczne. W wielu czynnościach spawania takie zmiany w składzie materiału spawającego nie są ważne, w innych natomiast zmiany te nie są korzystne. Np. jeżeli przedmiot stalowy zawiera dość dużo siarki, np. 0,03% albo 0,05%, lub też zawiera smugi siarkowe, to otrzymuje się spoinę, posiadającą małą wytrzymałość i ciągliwość, gdy zawartość w niej manganu jest niższa od około 0,4% lub 0,5%. Duża zawartość krzemu pogarsza niekorzystne warunki, spowodowane małą zawartością krzemu.

Stwierdzono, że strata manganu podczas spawania może być zmniejszona lub zniszczona przy użyciu warstwy szklistej z krzemianu wapniowca, zawierającej tlenek manganu w pewnej określonej krytycznej proporcji. Wynalazek niniejszy dotyczy przeto składu chemicznego masy, użytej przy spawaniu elektrycznym przedmiotów stalowych, która utrzymuje zetknięcie przedmiotu i elektrody podczas przepuszczania przez tę stopioną masę prądu elektrycznego o dostatecznym natężeniu dla otrzymania przewodności masy przy

roztapianiu elektrody i zlepianiu roztopionego metalu z przedmiotem, przy czym według wynalazku roztopiona masa warstwy zawiera znaczną ilość krzemianu wapniowca i mniejszą ilość tlenku manganu. Użyteczna proporcja tlenku manganu jest zawarta w granicach od 4% do 16% w warstwie metalu, użytego do spawania, przy czym za tlenek przyjmuje się MnO ; procent jego zawartości zmienia się odpowiednio do użycia innego tlenku manganu. Jeżeli procent manganu jest mniejszy niż ten, jaki odpowiada 4% MnO , to zawartość manganu w metalu spoiniowym nie jest korzystna, jak również, jeżeli zawartość manganu jest większa od 16% MnO . Najkorzystniejszy zakres leży pomiędzy 8% i 12% MnO , a w licznych przypadkach najlepsze wyniki daje około 10% MnO .

Oprócz tlenku manganu wspomniana warstwa składa się przede wszystkim z krzemianu jednego lub kilku wapniowców i najlepiej zawiera krzemian glinu w ilości, odpowiadającej 1% — 8% Al_2O_3 .

Tlenek manganu może być dodany jako krzemian manganu w mechanicznej mieszaniu z innymi składnikami czynnika spawającego. Najlepiej gdy tlenek manganu spawa się z krzemianami, wymienionymi wyżej dla utworzenia jednorodnej szklistej masy.

Głębokość i szerokość przenikania stopionego metalu i kształt otrzymanej spoiny mogą być zazwyczaj regulowane przez dodanie soli haloidkowej, np. fluorku wapnia. Stwierdzono jednak, że sole haloidkowe wywierają stosunkowo mały wpływ, gdy czynnik spoiniowy zawiera 4% do 16% MnO lub jego równoważnik w innych tlenkach manganu. Doskonałe wyniki otrzymano ze szklistą warstwą, zawierającą w przybliżonej analizie 31% CaO , 7% MgO , 46,4% SiO_2 , 4,7% Al_2O_3 , 0,3% Fe_2O_3 i 10,6% MnO , bez żadnego haloidku. Jednak w razie życzenia można dodać niewiel-

ką ilość soli haloidkowej, np. 5% fluorku wapnia.

Próby przeprowadzone wskazują wyraźnie na ulepszenie, jakie wprowadza wynalazek, np. przy próbach spawania wysokowartościowych płyt stalowych. W każdej z prób użyto płyt o tym samym składzie. Próby różniły się tylko pod względem składu warstwy metalu spawającego czyli topnika. Następujące tablice dają przybliżony skład chemiczny odpowiednich warstw, odpowiednie analizy metalu spoiny,

otrzymanego w każdym przypadku, i wyniki prób na rozrywanie, dokonane na spoinach wykonanych. Próby wytrzymałościowe na rozrywanie były wykonane na próbkach znormalizowanych o średnicy 12,7 mm.

Typowy skład użytego przedmiotu wynosi 0,22% C; 0,37% Mn; 0,02% Si; 0,05% S, reszta żelazo. Elektroda zawiera około 0,14% C; 1% Mn i 0,3% Si, reszta żelazo. Elektrody były z gołego metalu, nie pokrytego topnikiem.

Skład chemiczny masy

Próba	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaF ₂	MnO
1	30.1	8.5	49.2	4.5	7.5	brak
2	28.5	8.0	48.5	5	5	4.7
3	27	7.4	47	4.6	4.8	8.7
4	26.4	9	51	4.6	5.3	4.8
5	24.6	8.3	48.5	4.3	4.9	9.3
6	22.9	7.8	47.8	4	4.6	12.8
7	21.5	7.3	47.1	3.8	4.3	16
8	27	8.4	49.6	5	brak	9
9	27	9.2	52.3	5.4	brak	5.5

Skład chemiczny metalu elektrody

Próba	%Mn	%Si	%C	
1	0.45	0.32	0.12	(reszta żelazo)
2	0.62	0.42	0.15	
3	0.64	0.45	0.14	
4	0.51	0.30	0.18	
5	0.62	0.28	0.15	
6	0.74	0.27	0.15	
7	0.85	0.28	0.15	
8	0.68	0.45	0.15	
9	0.60	0.53	0.12	

Mangan, dodany jako mechaniczna mieszanka krzemianu manganu.

Rezultaty pomiarów prób na rozrywanie wykończonych spoiw

Próba	Ciągliwość kg/cm ²	(Funt ang/cal ²)	Granica wytrzymałości	Wydłużenie %	Przewężenie %
1	-3150,6	(44.500)	-4288,7 (61.000)	7	18.8
2	-3183,8	(45.000)	-5062,1 (72.000)	25.5	41.9
3	-3304,4	(47.000)	-5132,4 (73.000)	27	41
4	-3058,3	(43.500)	-4710,6 (67.000)	25	38.2
5	-3093,5	(44.000)	-4851,2 (69.000)	26	41.9
6	-3304,4	(47.000)	-4886,3 (69.500)	28	49.8
7	-3033,7	(43.300)	-4949,6 (70.400)	29	51.1
8	-3374,7	(48.000)	-5083,2 (72.300)	27	43.4
9	-3410,8	(48.500)	-5062,1 (72.000)	29	51

Jak we wszystkich procesach spawania tego rodzaju, pożądané jest, żeby w miejscu spawania nie było substancji, wywołujących szkodliwe ilości gazu podczas czynności spawania.

Wynalazek posiada wielką wartość we wszystkich przypadkach, gdzie biorąc pod uwagę wielką zawartość siarki, wymagane jest mocne i bardzo wytrzymałe spoiwo, zawierające powyżej 0,4% manganu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przewodząca masa na warstwę z topliwego krzemianu, stykająca się z przedmiotem spawanym i z elektrodą, przez którą podczas spawania elektrycznego przepuszczany jest prąd o wystarczającym natężeniu dla utrzymania przewodności tej masy, w celu stopniowego topienia elek-

trody i zlepiania otrzymanego stopionego metalu z przedmiotem, znamieną tym, że zawiera przeważną część krzemianu wapniowca i mniejszą część tlenku manganu.

2. Masa według zastrz. 1, znamieną tym, że zawiera tlenek manganu w ilości, odpowiadającej 4% — 16% MnO na wagę.

3. Masa według zastrz. 1, znamieną tym, że zawiera tlenek manganu w ilości, odpowiadającej 8% — 12% MnO na wagę.

4. Masa według zastrz. 1, znamieną tym, że zawiera najlepiej od około 8% do około 12% MnO na wagę.

The Linde Air
Products Company
Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy