



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59154

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 01.VIII.1967 (P 122 006)

Pierwszeństwo: 02.VIII.1966 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 28.II.1970

Kl. 49 h, 23/00

MKP B 23 k

93/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: Friedrich Proschek, Walter Novak, Dietrich Kretzschmar

Właściciel patentu: VEB Chemische Werke Buna, Schkopau (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Sposób aluminotermicznego spawania półwyrobów zwłaszcza szyn

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób aluminotermicznego spawania półwyrobów, zwłaszcza szyn metodą spawania ciekłym stopiwem w celu podniesienia właściwości wytrzymałościowych spoiny.

Znany jest sposób aluminotermicznego spawania półwyrobów, zwłaszcza szyn, przy czym stosuje się najbardziej różnorodne metody spawania. Rozwój idzie w tym kierunku, aby przez zastosowanie odpowiednich środków uległ skróceniu czas spawania oraz została polepszona jakość spoiny. Cele te próbuje się osiągnąć za pomocą różnych wariantów spawania aluminotermicznego.

Jednym z pierwszych sposobów spawania aluminotermicznego jest zgrzewanie aluminotermiczne. W tym procesie wykorzystuje się do wytwarzania spoiny jedynie ciepło wyzwolone w reakcji aluminotermicznej. Wadą tego sposobu jest to, że półwyroby muszą być przygotowane w postaci równoległych płaszczyzn, a końce ich, które mają podlegać zgrzewaniu, muszą być metalicznie czyste.

Do tego dochodzą jeszcze znaczne nakłady na urządzenia, których wysoki ciężar, szczególnie w warunkach stanowiska pracy na budowie daje się odczuć szczególnie niekorzystnie. Próbowano również uprościć zgrzewanie aluminotermiczne przez to, że wlewano pomiędzy zgrzewane przedmioty stal przygotowaną aluminotermicznie, przy czym mogło odpaść przygotowanie równoległych płaskich zakończeń przedmiotów.

Sposób ten jednak nie uzyskał w praktyce żąd-

2

nego znaczenia, gdyż z jednej strony były konieczne znowu stałe urządzenia do wytwarzania dużej siły docisku, a z drugiej strony powstawał na skutek wyciskania stali aluminotermicznej dokoła półwyrobu garb spawalniczy, który musiał być odcinany przynajmniej w obrębie główki szyny.

Również kombinowane spawanie aluminotermiczne, w którym stopę szyny i szyjkę szyny łączy się za pomocą spawania ciekłym stopiwem, a główkę szyny za pomocą zgrzewania, uległo wyprzedzeniu przez wprowadzenie czystego spawania stopiwem. Przyczyną tego są znowu ciężkie urządzenia niezbędne do ściskania oraz to, że główka szyny musi być wstępnie obrobiona w celu otrzymania równoległych, metalicznie gładkich powierzchni stykowych, co jest połączone ze znaczną stratą czasu. Poza tym jakość połączenia spawanego jest niewystarczająca, gdyż główka szyny nie zawsze wykazuje homogeniczne połączenie spawane.

Spawanie aluminotermiczne ciekłym stopiwem ulepsza wyżej omawiane sposoby, ponieważ nakłady na oprzyrządowanie mogą być znacznie obniżone i na skutek tego stosowanie procesu na stanowisku pracy na budowie ułatwione. Coraz krótsze odstępy między kolejnymi pociągami wymagają, aby czas potrzebny na spawanie był przez zastosowanie odpowiednich środków skrócony. Następuje to przez intensyfikację metod podgrzewania wstępnego.

Stosuje się przeróżne substancje do podgrzewania

wstępnego jak propan, butan, acetylen, benzyna i inne również w połączeniu z tlenem. Poza tym znany jest również sposób podgrzewania wstępnego końców półwyrobu za pomocą reakcji metalotermicznej. Konieczność równomiernego ogrzania końców półwyrobu ogranicza skracanie czasu wstępnego podgrzewania, tak że nadal jeszcze wchodzi w rachubę znaczna część czasu spawania.

Jeżeli nie stosuje się podgrzewania wstępnego, to wytrzymałość połączeń spawanych jest niższa od wytrzymałości tychże połączeń wykonywanych ze wstępnym podgrzewaniem. To samo dotyczy niższych wyników dla ugięcia przy próbie na zginanie, z czego wynika, że spawanie bez podgrzewania wstępnego daje oszczędność w czasie kosztem jakości i pewności połączeń spawanych.

Szczególne warunki chłodzenia występujące przy spawaniu bez wstępnego podgrzewania wywołują w zwiększonym stopniu tworzenie się krystalitów, skierowanych w kierunku chłodzenia, a więc w kierunku materiału szyny. Wzrost krystalitów jest coraz silniej zaznaczony od strony szyny w kierunku do środka spoiny. W wyniku tej osobliwości spawania aluminotermicznego powstają w spoinie mniej lub więcej wyraźne miejsca wadliwe oraz jamy skurczowe na powierzchni środkowej.

Podkreślić należy, że nawet wtedy, gdy jamy skurczowe na powierzchni wewnętrznej nie są dostrzegalne makroskopowo, to jednak w tych miejscach, gdzie obydwa kierunki krystalizacji się spotykają, może wystąpić tylko słabe połączenie krystalitów, czemu często jeszcze sprzyja fakt, że zanieczyszczenia w ciekłym metalu wydzielają się właśnie w tym obszarze w zwiększonym zakresie. Poza tym przy aluminotermicznym zgrzewaniu zagęszczono za pomocą urządzeń ściskających stopiwo w stanie ciastowatym, a więc podczas procesu krystalizacji. Wadą tego sposobu jest to, że znowu w tym przypadku trzeba stosować ciężkie urządzenia do ściskania, a pożądany efekt nie zawsze może być stwierdzony. Z tych też względów sposób ten nie został wprowadzony w praktyce.

Celem wynalazku jest polepszenie właściwości wytrzymałościowych złącza spawanego aluminotermicznie przy zachowaniu najkrótszych czasów spawania.

Zadaniem wynalazku jest takie ulepszenie spawania aluminotermicznego półwyrobów, zwłaszcza szyn, bez wstępnego podgrzewania, aby można było na pewno uniknąć lub tak dalece ograniczyć obniżające wytrzymałość wtrącenia gazowe, jamy usadowe lub niehomogeniczne procesy krystalizacji, by nie wywierały żadnego niekorzystnego wpływu na wytrzymałość połączenia.

Stwierdzono, że można osłagnąć procesy homogenicznej krystalizacji oraz uniknąć wtrąceń gazowych i jam usadowych wtedy, gdy zagęszczanie stopiwa zaczyna się już w stanie stopionym, przy czym stopiwo nie jest wyciśnięte ze środka obszaru spawania. Zagęszczanie stopiwa aluminotermicznego może być korzystnie przeprowadzane przez cieplne wydłużenie końców półwyrobu, przy czym są one ogrzewane wewnątrz lub też poza formą odlewniczą.

Ponieważ nie powinien być osiągnięty żaden efekt podgrzewania wstępnego, ogrzewanie może nastąpić tylko na jednym z końców przedmiotu. Okazało się, że ogrzewanie końców przedmiotu musi nastąpić najwcześniej trzy minuty przed, a najpóźniej dwie minuty po zalaniu, aby zapoczątkować pożądany efekt, mianowicie zagęszczanie stopiwa aluminotermicznego jeszcze w stanie stopionym.

Ogrzewanie końców przedmiotu może być przeprowadzane korzystnie bezpośrednio za pomocą żuźla występującego przy odlewaniu, lub też można wykorzystać spływający żużel do zapalenia mieszaniny aluminotermicznej, przewidzianej do podgrzania końców przedmiotu.

Oczywiście zagęszczanie płynnego stopiwa może być przeprowadzane w każdy inny znany sposób, jak za pomocą dociskania końców przedmiotu przyrządami mechanicznymi, pneumatycznymi lub elektrycznymi, jak również przez ogrzewanie otwartym płomieniem palnika.

Sposobem według wynalazku można przy zaniechaniu pracochłonnego podgrzewania wstępnego otrzymać taką samą lub nawet wyższą wytrzymałość przy stosowaniu aluminotermicznego spawania ciekłym stopiwem, jak przy tym samym sposobie ze wstępnym podgrzewaniem. Ponieważ nacisk jednostkowy na powierzchnię potrzebny do zagęszczania płynnego stopiwa aluminotermicznego jest bardzo mały, urządzenia na stanowisku na budowie przeznaczone do mechanicznego wytwarzania nacisku mogą być wystarczająco małe i mogą być wykonane ręcznie.

Uzyskiwane dzięki stosowaniu tego sposobu bardzo krótkie czasy potrzebne do spawania przy wysokich wskaźnikach wytrzymałościowych mają szczególne znaczenie w budownictwie torów przy coraz krótszych odstępach czasu pomiędzy poszczególnymi pociągami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób aluminotermicznego spawania półwyrobów zwłaszcza szyn metodą spawania ciekłym stopiwem, **znamienny tym**, że aluminotermiczne stopiwo jest zagęszczane w stanie ciekłym, bez wyciskania całej ilości stopiwa ze szczeliny spoiny.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zagęszczanie stopiwa aluminotermicznego następuje już w stanie ciekłym na skutek cieplnego wydłużenia końców półwyrobu, przy czym końce te są ogrzewane wewnątrz lub na zewnątrz formy, najwcześniej 3 minuty przed, a najpóźniej 2 minuty po zalaniu.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że tworzący się aluminotermiczny żużel jest stosowany do ogrzewania końców półwyrobu bezpośrednio lub też do zapalania metalotermicznych mieszanin do ogrzewania końców półwyrobu.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zagęszczanie stopiwa następuje przez ściśnięcie końców półwyrobu za pomocą urządzeń mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych lub elektrycznych, najwcześniej razem z zalewaniem, a najpóźniej 2 minuty po zalaniu.