

**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

78715

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 49h, 9/16

Zgłoszono: 29.06.1971 (P. 158889)

Pierwszeństwo: _____

MKP B23k 9/16

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.1973

Opis patentowy opublikowano: 10.06.1975

Twórcy wynalazku: Wojciech Jeute, Jan Retmianiak

**Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Elektronowe „Unitra-Lamina”,
Piaseczno (Polska)**

Sposób spajania elementów metalowych, zwłaszcza do wykonywania złączy próżnioskładowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób spajania elementów metalowych, zwłaszcza do wykonywania złączy próżnioskładowych, w którym łączone metale mają różne temperatury topnienia.

Znane dotychczas sposoby spajania elementów metalowych sprowadzają się do procesów lutowania, zgrzewania i spawania. Lutowanie jest łączeniem elementów metalowych przy pomocy spoiwa o temperaturze topnienia niższej od temperatury topnienia elementów łączonych. Spoiwo doprowadzane jest do stanu ciekłego, a metal rodzimy łączonych elementów pozostaje w stanie stałym. Zgrzewanie jest spajaniem materiałów przez docisk z podgrzewaniem do stanu plastycznego, lub bez podgrzewania miejsca łączonego.

Spawanie polega bądź na stopieniu fragmentów obu elementów metalowych z dodawaniem lub bez dodawania spoiwa (spawanie I rodzaju), bądź też na stopieniu fragmentu elementu z metalu o niższej temperaturze topnienia w taki sposób, aby powstało złącze analogiczne do lutowanego (spawanie II rodzaju). W przypadku spawania docisku łączonych części nie stosuje się.

Proces lutowania jest z reguły procesem czaso- i energochłonnym, oraz wymaga stosowania dodatkowego spoiwa niejednokrotnie drogiego, opartego na przykład na bazie srebra. Zapewnienie docisku niezbędnego przy zgrzewaniu przy wielu rozwiązaniach konstrukcyjnych nie jest możliwe.

Wadą spawania pierwszego rodzaju jest konieczność doprowadzenia fragmentów obu łączonych elementów co najmniej do temperatury topnienia metalu o wyższej temperaturze topnienia, co jest niekorzystne w przypadkach wymagających minimalizacji udarów termicznych i przy łączeniu elementów z metalami o bardzo różnych temperaturach topnienia. Ponadto do takiego spawania niezbędna jest odpowiednia konstrukcja fragmentów elementów podlegających spawaniu, co w wielu przypadkach uniemożliwia zastosowanie tego sposobu. Spawanie drugiego rodzaju wolne jest od powyższych wad, ale jak dotąd, wykonalne było tylko przy pomocy wiązki elektronowej w próżni, ze względu na wymaganą w tym przypadku wysoką koncentrację mocy. Spawanie wiązką elektronową jest w chwili obecnej procesem kosztownym i pracochłonnym, a spawarki elektronowe są mało rozpowszechnione, co uniemożliwia w praktyce zastosowanie spawania drugiego rodzaju w produkcji.

Celem wynalazku jest zmniejszenie tych niedogodności i umożliwienie łączenia elementów metalowych tam, gdzie znane sposoby lutowania, zgrzewania lub spawania nie mogą być zastosowane, lub są zbyt kosztowne.

Zadaniem wynalazku jest znalezienie sposobu spajania elementów metalowych wykonanych z metali o różnych temperaturach topnienia nie wymagającego stosowania dodatkowego spoiwa, docisku, oraz absorbującego w miejscu łączenia mniejszą w porównaniu ze spawaniem I rodzaju ilość energii, a wykonalnego przy pomocy tanich i rozpowszechnionych urządzeń spawniczych.

Zadanie to zostało zrealizowane w ten sposób, że jako źródło energii cieplnej zastosowano łuk elektryczny w osłonie gazów obojętnych przy prędkości spawania większej niż $1/2$ prędkości rozchodzenia się fali cieplnej w spawanym złączu. Przy prędkościach spawania zbliżonych do prędkości rozchodzenia się fali cieplnej w spawanym złączu, a więc przy zmniejszeniu do minimum strat ciepła z tytułu pojemności cieplnej spawanego elementu, koncentracja energii łuku elektrycznego jest wystarczająca do otrzymania złącza spawanego drugiego rodzaju, poprawnego pod względem metalurgicznym i próżniowym, przy równoczesnym obniżeniu udaru termicznego w pobliżu złącza w stosunku do innych metod spajania. Dalszym warunkiem uzyskania prawidłowego spajania jest takie usytuowanie palnika spawarki, aby energia doprowadzana była do złącza od strony metalu o niższej temperaturze topnienia, a krawędź strefy elektrycznie aktywnej pokrywała się z krawędzią elementu wykonanego z metalu o niższej temperaturze topnienia.

Zaletą sposobu według wynalazku jest to, że jest on realizowany na przykład przy pomocy typowego, stosunkowo taniego i rozpowszechnionego urządzenia do spawania elektrycznego w osłonie argonu, że nie wymaga stosowania spoiwa i umożliwia łączenie elementów metalowych w pobliżu złącz szkło-metal i ceramika-metal nawet w takich przypadkach, gdy niemożliwe jest ich lutowanie, bądź spawanie pierwszego rodzaju, ponieważ w przeciwieństwie do lutowania ogrzewanie jest lokalne, a ilość absorbowanej w materiale energii jest niższa niż w przypadku spawania pierwszego rodzaju. Dodatkowym korzystnym zjawiskiem jest występujące w tym przypadku wymuszone przez ruch argonu chłodzenie elementów poza strefę spawania, obniżające udar termiczny w okolicy spawu w porównaniu z analogicznym spawaniem w próżni.

Przykładem zastosowania sposobu według wynalazku jest wykonanie obudowy próżniowej do lampy elektronowej dużej mocy. Elementami łączonymi są tuleja miedziana o temperaturze topnienia 1083°C , oraz oszklony kołnierz ze stopu FeNiCo o temperaturze topnienia 1450°C . Po umieszczeniu złożonych ze sobą elementów w uchwycie spawarki argonowej (Argon-arc) ustawia się palnik w taki sposób, aby jego oś była nachylona do ściany tulei miedzianej pod kątem 45° , a odległość końca elektrody palnika od krawędzi tulei miedzianej wynosiła 3 mm. Przedłużenie osi elektrody palnika winno przecinać ścianę tulei miedzianej w odległości 4 mm od krawędzi tulei. Następnie ustala się prędkość posuwu na 0,82 m/min, zapala się łuk przy natężeniu prądu rzędu 20 A, a następnie podwyższa się natężenie prądu do wartości 115 A, przy której następuje stopienie fragmentu tulei miedzianej o grubości 0,5 mm, zwilżenie stopioną miedzią kołnierza ze stopu FeNiCo i powstanie próżnioszczelnego złącza. W wyniku tak przeprowadzonego procesu w odległym o 15 mm złączu szkło-metal temperatura wzrasta zaledwie o 105°C , co gwarantuje brak szkodliwych naprężeń w tym złączu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób spajania elementów metalowych, zwłaszcza do wykonywania złącz próżnioszczelnych, w którym łączone metale mają różne temperatury topnienia i w którym przez doprowadzenie energii cieplnej od strony elementu o niższej temperaturze topnienia stopieniu ulega tylko fragment tego elementu, znamienny tym, że źródłem energii cieplnej jest łuk elektryczny w osłonie gazów obojętnych.

2. Sposób spajania według zastrz. 1, znamienny tym, że prędkość spajania jest większa niż $1/2$ prędkości rozchodzenia się fali cieplnej w spajanym złączu.

3. Sposób spajania według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że krawędź elektrycznie aktywnej strefy łuku pokrywa się z krawędzią elementu o niższej temperaturze topnienia.