

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **236480**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425707**

(22) Data zgłoszenia: **24.05.2018**

(51) Int. Cl.
B23K 20/12 (2006.01)
B23K 20/26 (2006.01)
B23K 20/24 (2006.01)

(54) **Urządzenie do podgrzewania narzędzia do zgrzewania tarcowego
oraz sposób zgrzewania tarcowego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
02.12.2019 BUP 25/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
25.01.2021 WUP 02/21

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA RZESZOWSKA
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
DAWID WYDRZYŃSKI, Srogów Górny, PL
ANDRZEJ KUBIT, Krosno, PL
MAGDALENA BUCIOR, Rzeszów, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Piotr Okarmus

PL 236480 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do podgrzewania narzędzia do zgrzewania tarcowego oraz sposób zgrzewania tarcowego, mające zastosowanie zwłaszcza do zgrzewania ustawionych do siebie równolegle blach.

Proces zgrzewania tarcowego z mieszaniem materiału zgrzeiny jest powszechnie znany i stosowany w praktyce przemysłowej. Polega na łączeniu dwóch elementów ustawionych do siebie równoległymi płaszczyznami. W metodzie tej do wykonywania połączenia niezbędne jest wykorzystanie obracającego się narzędzia zakończonego wieńcem opory i trzpieniem mieszającym, którym penetruje się materiał wzdłuż linii styku elementów. Narzędzie wprowadzane w ruch obrotowy, po chwili styku doprowadza do nagrzania i uplastycznienia materiału. Ciepło wytworzone w skutek tarcia narzędzia i zgrzewanego materiału jest źródłem inicjacji procesu. Sposób ten nadaje się do łączenia liniowego doczołowego elementów płaskich, blach wykonanych zarówno z materiałów o jednakowych jak i różnych właściwościach takich jak stopy aluminium, magnezu, cyrkonu, miedzi, tytanu czy stali nierdzewnej. Pomimo licznych zalet procesu powstające w ten sposób zgrzeiny posiadają również wady. Główną wadą, która znacznie ogranicza stosowanie zgrzewania tarcowego jest to, że na początku procesu zgrzewania powstaje zgrzeina o obniżonej, jakości. Co w rezultacie może prowadzić do obniżenia własności mechanicznych wykonanego złącza. Przyczyną takiego stanu jest niewystarczająca ilość ciepła wytworzona wskutek tarcia narzędzia i zgrzewanego materiału.

Z polskiego opisu patentowego PL 185998 B1 znany jest sposób zgrzewania tarcowego, w którym elementy zgrzewane umieszczane na stole roboczym zaciskane są ze sobą za pomocą elementów zaciskowych a następnie zgrzewane za pomocą sondy zgrzewającej. Dodatkowo złącze ogrzewane jest za pomocą spirali grzejnej umieszczonej pod złączem. Według tego sposobu sonda zgrzewająca wprowadzana jest w ruch obrotowy i przemieszcza się wzdłuż złącza pomiędzy zgrzewanymi elementami. Ciepło wytworzone wskutek tarcia obracającej się sondy zgrzewającej oraz dostarczone za pomocą spirali grzejnej umożliwia uplastycznienie materiału złącza, co w rezultacie poprawia jego jakość. Sposób ten umożliwia wykonywanie wzdłużnych zgrzein blach wykonanych zwłaszcza ze stopów aluminium.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 7078647 B2 znany jest sposób zgrzewania tarcowego, w którym w proces zgrzewania tarcowego włączono wstępne podgrzewanie złącza pomiędzy zgrzewanymi materiałami za pomocą palnika gazowo-wolframowego do spawania łukowego (GTAW). Gdy łuk jest przesuwany wzdłuż złącza na obrabianym przedmiocie, złącze to jest podgrzewane. Za palnikiem podąża narzędzie zgrzewające i wykonywana jest zgrzeina.

Z chińskiego opisu wynalazku CN106624346A znane jest urządzenie do podgrzewania narzędzia do zgrzewania tarcowego zawierające spiralną grzałkę indukcyjną. Rozwiązanie nie pozwala na uzyskanie wysokiej efektywności energetycznej nagrzewania oraz pozwala osiągnąć równomierność nagrzania narzędzia jedynie w ograniczonym stopniu.

Urządzenie do podgrzewania narzędzia do zgrzewania tarcowego zawierające grzałkę indukcyjną, według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera korpus, który ma otwór przelotowy do komory grzewczej znajdującej się wewnątrz tego korpusu, przy czym grzałka indukcyjna jest zamocowana wewnątrz tej komory grzewczej, a ponadto urządzenie ma pirometr zamocowany wewnątrz tej komory grzewczej.

Korzystnie korpus urządzenia ma kształt cylindryczny a jego otwór jest w górnej ścianie korpusu na jego osi.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeżeli grzałka urządzenia jest spiralna, a jej zwoje są na osi korpusu, przy czym wewnętrzna średnica zwojów jest równa lub większa od średnicy otworu.

Następne korzyści uzyskuje się, jeżeli pirometr urządzenia jest zamontowany na dnie komory grzewczej na osi korpusu.

Sposób zgrzewania tarcowego z wykorzystaniem urządzenia do podgrzewania narzędzia do zgrzewania tarcowego, według wynalazku charakteryzuje się tym, że narzędzie do zgrzewania tarcowego wprowadza się przez otwór do komory urządzenia, a następnie podgrzewa się je za pomocą grzałki do temperatury z przedziału od 60° do 200°C, po czym wyjmuje się narzędzie z komory i prowadzi się nagrzanym narzędziem, znanym sposobem, zgrzewanie tarcowe.

Korzystnie podczas podgrzewania narzędzia jego temperaturę mierzy się pirometrem.

Dzięki zastosowaniu urządzenia oraz sposobu według wynalazku możliwe jest uzyskanie lepszej jakości złącza dzięki uplastycznieniu materiału już w początkowym etapie procesu zgrzewania. Wykonana zgrzeina charakteryzuje się większą wytrzymałością oraz odpornością na pęknięcia w stosunku do wykonanych znanymi metodami. Urządzenie charakteryzuje się prostą budową oraz niskimi kosztami wytworzenia. Sposób jest łatwy i tani we wdrożeniu oraz zapewnia wysoką efektywność energetyczną nagrzewania oraz równomierne nagrzanie narzędzia.

Urządzenie do podgrzewania narzędzia do zgrzewania tarcowego według wynalazku pokazano na rysunku, na którym przedstawiono urządzenie w przekroju wzdłużnym z narzędziem do zgrzewania tarcowego wprowadzonym do jego komory.

Urządzenie do podgrzewania narzędzia 1 do zgrzewania tarcowego w przykładzie wykonania ma korpus 2 o cylindrycznym kształcie, a w górnej ścianie tego korpusu 2 na jej osi znajduje się otwór 5 do wprowadzania narzędzia 1 do zgrzewania tarcowego. W swojej górnej części korpus 2 zawiera komorę 4 grzewczą, wewnątrz której zamontowana jest, bezpośrednio pod otworem 3, spiralna grzałka 5 indukcyjna. Zwoje grzałki 5 są owinięte wokół osi korpusu 3, a ich wewnętrzna średnica jest większa od średnicy otworu 3 w górnej ścianie korpusu 2. W dnie komory 4 na osi korpusu 2 zamontowany jest pirometr 6.

Sposób zgrzewania tarcowego według wynalazku prowadzony jest z wykorzystaniem wyżej opisanego urządzenia oraz standardowego narzędzia 1 do zgrzewania tarcowego zakończonego wieńcem opory i trzpieniem mieszającym. Narzędzie 1 wprowadza się poprzez otwór 3 w górnej ścianie korpusu 2, do komory 4 grzewczej. Następnie podgrzewa się je do temperatury z przedziału od 20 do 600°C w zależności od zgrzewanego materiału. Temperaturę narzędzia 1 podczas podgrzewania mierzy się za pomocą pirometru 6 zamocowanego w dnie komory 4. Następnie podgrzane narzędzie 1 wyjmuje się z komory 4 i za jego pomocą prowadzi się zgrzewanie tarcowe z mieszaniem materiału zgrzeiny i w ten sposób łączy się dwie blachy ustawione do siebie równoległe zgrzewanymi płaszczyznami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do podgrzewania narzędzia do zgrzewania tarcowego zawierające grzałkę indukcyjną, **znamiennie tym**, że zawiera korpus (2), który ma otwór (3) przelotowy do komory (4) grzewczej znajdującej się wewnątrz tego korpusu (2), przy czym grzałka (5) indukcyjna jest zamocowana wewnątrz tej komory (4) grzewczej, a ponadto urządzenie ma pirometr (6) zamocowany wewnątrz tej komory (4) grzewczej.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jego korpus (2) ma kształt cylindryczny.
3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że jego otwór (3) jest w górnej ścianie korpusu (2) na jego osi.
4. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamiennie tym**, że jego grzałka (4) jest spiralna, a jej zwoje są w osi korpusu (2), przy czym wewnętrzna średnica zwojów jest równa lub większa od średnicy otworu (3).
5. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2 albo 3 albo 4, **znamiennie tym**, że jego pirometr (6) jest zamontowany na dnie komory (4) na osi korpusu (2).
6. Sposób zgrzewania tarcowego z wykorzystaniem urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że narzędzie (1) do zgrzewania tarcowego wprowadza się przez otwór (3) do komory (4) urządzenia, a następnie podgrzewa się je za pomocą grzałki (5) do temperatury z przedziału od 60° do 200°C, po czym wyjmuje się narzędzie (1) z komory (4) i prowadzi się nagrzanym narzędziem (1), znanym sposobem, zgrzewanie tarcowe.
7. Sposób według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że podczas podgrzewania narzędzia (1) jego temperaturę mierzy się piometrem (6).

Rysunek

