

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

823611/10

Nr 28609.

Kl. 21 h, 29/11.

Bernhard Berghaus, Berlin-Lankwitz.

**Sposób spawania dwupunktowego bez elektrod przeciwległych
i urządzenie do stosowania tego sposobu.**

Zgłoszono 10 maja 1937 r.

Udzielono 10 czerwca 1939 r.

Pierwszeństwo: 16 maja 1936 r. (Niemcy).

Wynalazek niniejszy ma na celu wprowadzenie udoskonalenia do elektrycznego spawania dwupunktowego bez elektrod przeciwległych, przy którym zastosowane są elektrody ustawione obok siebie.

Znane dotychczas urządzenia do spawania dwupunktowego lub wielopunktowego opierają się niemal wyłącznie na zastosowaniu elektrod wzajemnie przeciwległych, stanowią przeto w zasadzie tylko uwielokrotnienie spawania jednopunktowego. Dwupunktowe spawanie bez zastosowania elektrod przeciwległych daje jednakże znaczne korzyści. Pomijając okoliczność, że umożliwia ono jednoczesne wytwarzanie dwóch punktów spojenia, czyni ono zbędnym przede wszystkim sto-

sowanie ciężkich i często bardzo daleko sięgających ramion, unoszących elektrody, a także nieporęcznych pałaków i szczypców do spawania, a więc przyrządów, które posiadają znaczne wady pod względem czysto elektrycznym z powodu wysokich spadków napięcia oraz strat, i które nie nadają się do spawania zwłaszcza przedmiotów trudno dostępnych, a także większych konstrukcji metalowych.

Racjonalne pod względem rentowności wyzyskanie spawania dwupunktowego bez elektrod przeciwległych było uniemożliwione dotychczas praktycznie z tego powodu, że prąd spawający płynie, zwłaszcza w przypadku stosowania grubszych blach, głównie przez tę blachę, do której przy-

legają ustawione obok siebie elektrody. Wskutek tego bardzo znaczna część prądu nie bierze udziału w procesie spawania, powodując jedynie szkodliwe rozgrzanie, a wskutek tego i odkształcenie blachy, do której przytykają obie elektrody. Usunięcie tej trudności prostymi środkami nie udało się dotychczas. Proponowano wprowadzić stosowanie elektrody tak zwanej „ślepej“ (to jest elektrody o tak znacznej powierzchni przylegania, iż spawanie przy tej elektrodzie nie może wystąpić z powodu zbyt małej gęstości prądu), przyłożonej do dolnego ze spawanych przedmiotów, tak iż spawanie odbywa się każdorazowo tylko w jednym punkcie. Takie urządzenie nadaje się jednak do zastosowania jedynie wtedy, gdy dolny ze spawanych przedmiotów jest łatwo dostępny, poza tym należy je zaliczyć do urządzeń spawania jednopunktowego.

Oprócz tego wyposażano też maszyny do spawania w transformator górny oraz dolny, połączone ze sobą szeregowo uzwojeniami wtórnymi w celu spowodowania wzajemnego znoszenia się prądów płynących w obu spawanych blachach pomiędzy elektrodami. W ten sposób wykonywa się przeto również dwa spawania jednopunktowe z zastosowaniem czterech elektrod, z których po dwie muszą leżeć dokładnie jedna nad drugą; sposób taki nadaje się przeto jedynie dla nieprzenośnych urządzeń do spawania, przy czym stosowanie jego jest ograniczone do spawania przedmiotów nie nazbyt trudno dostępnych. Urządzenie takie jest przy tym dość skomplikowane i kosztowne, przy czym szczególnie nieprzyjemna jest podwójna liczba elektrod. Wynalazek niniejszy usuwa opisane wyżej niedogodności.

Wynalazek dotyczy sposobu spawania dwupunktowego z zastosowaniem tylko dwóch elektrod umieszczonych obok siebie, przy czym sposób według wynalazku odznacza się tym, że stosunek natężeń

równoległych prądów, z których pierwszy płynie pomiędzy elektrodami, połączonymi z uzwojeniem wtórnym transformatora do spawania, w tej części spawanego przedmiotu, do której przylegają elektrody, drugi zaś płynie w części spawanego przedmiotu leżącej pod tą pierwszą, jest obniżany za pomocą narzędzi zniekształcających linie prądu.

Zmiana stosunku natężeń wymienionych prądów, względnie osłabienie prądu w tej części spawanego przedmiotu, do której przylegają elektrody, może być osiągnięta np. dzięki umieszczeniu pomiędzy obiema elektrodami ciał magnetycznych, np. żelaza masywnego lub podzielnego na części. Można też z korzyścią zastosować pola magnetyczne, działające na prądy między elektrodami w ten sposób, iż stosunek natężeń prądów ulega pożądanej zmianie, względnie iż prąd płynący w tej części spawanego przedmiotu, do której przylegają elektrody, zostaje osłabiony. Do wytwarzania pola magnetycznego zniekształcającego linie prądu można zastosować pierwotny lub wtórny prąd spawający, względnie pierwotne lub wtórne napięcie spawające.

Wynalazek dotyczy też i urządzenia do stosowania opisanego wyżej sposobu, mającego postać masywnego lub podzielonego na części żelaza, umieszczonego pomiędzy elektrodami możliwie blisko przedmiotu spawanego. Urządzenie do stosowania sposobu może też mieć postać elektromagnesu, umieszczonego pomiędzy elektrodami w ten sposób, iż prąd ulega osłabieniu głównie w górnej części spawanego przedmiotu. Elektromagnes umieszcza się wówczas powyżej blach w płaszczyźnie elektrod, najlepiej w ten sposób, iż jego strumień magnetyczny przenika pętlę utworzoną przez transformator, elektrody i obie blachy. Urządzenie może też mieć postać jednego lub kilku zwojów z rdzeniem żelaznym lub bez takiego rdzenia,

umieszczonych w dostatecznie małej odległości od spawanego przedmiotu i zasilanych z dowolnego źródła prądu, przy czym mogą one być przyłączone bądź szeregowo, bądź równolegle do pierwotnego albo wtórnego obwodu prądu spawającego.

Wynalazek stanowi przeto wypróbowane już w szeregu prób praktycznych rozwiązanie zagadnienia dwupunktowego spawania bez elektrod przeciwległych, przy czym szkodliwa część prądu płynąca przez górny ze spawanych przedmiotów doznaje znacznego osłabienia.

Jeżeli przy spawaniu prądem zmiennym za pomocą elektrod ustawionych obok siebie zbliżyć do przedmiotu spawanego kawałek żelaza, to wskutek oddziaływania elektromagnetycznego prąd w przedmiocie spawanym zostanie odsunięty w kierunku od wspomnianego kawałka żelaza. Ten sam efekt otrzymuje się, jeżeli zamiast kawałka żelaza zastosować elektromagnes lub solenoid, o ile częstotliwość prądu w nich jest zgodna z częstotliwością prądu spawającego, faza zaś odpowiednio dobrana.

W wielu przypadkach wystarczy według wynalazku umieścić pomiędzy obu elektrodami kawałek żelaza możliwie najbliżej spawanego przedmiotu, wskutek czego następuje odsunięcie linii prądu do masy w głąb spawanych przedmiotów.

W innych przypadkach, a zwłaszcza w celu silniejszego odsunięcia linii prądu, wskazane jest wytworzenie dodatkowego pola magnetycznego za pomocą zasilanych prądem zwojów z rdzeniem żelaznym lub bez takiego rdzenia, umieszczonych dostatecznie blisko spawanego przedmiotu, przy czym zwoje te mogą być przyłączone równolegle lub szeregowo do pierwotnego lub też wtórnego obwodu prądu spawającego, albo też mogą być zasilane z obcego źródła prądu o takiej samej częstotliwości z zachowaniem odpowiednio dobra-

nej fazy. Odsunięcie linii prądu może być również wytworzone przez odpowiednio umieszczony elektromagnes o wzbudzeniu obcym.

Jedną z możliwości osłabienia prądu poprzecznego także i w dolnym przedmiocie polega na tym, że przedmioty spawane kładzie się na niemagnetycznym metalu o dobrym przewodnictwie cieplnym i elektrycznym, który to metal pobiera część całego prądu poprzecznego a zarazem przyspiesza odprowadzenie ciepła.

Odsunięcie linii prądu w głąb wzrasta wraz ze wzrostem grubości spawanych blach, co jest okolicznością szczególnie korzystną, ponieważ dotychczas spawanie dwupunktowe bez elektrod przeciwległych nie mogło być, biorąc praktycznie, stosowane właśnie dla blach grubych (o grubości mniej więcej powyżej 1 mm).

Nowy sposób spawania dwupunktowego bez elektrod przeciwległych nadaje się do spawania punktowego lub spawania wzdłuż szwu wszystkich dających się spawać tworzyw metalowych, np. żelaza, stali, lub metali lekkich, np. glinu, elektronu, hydronalu.

Na rysunku przedstawiono w sposób schematyczny kilka przykładów wykonania urządzenia do stosowania sposobu według wynalazku.

Na fig. 1 przedstawiony jest schematycznie w postaci wrysowanych linii prądu rozdział prądu na dwie spawane blachy 1 i 2 w przypadku niezakłóconego pola własnego. Cyfry 3 i 4 oznaczają elektrody do spawania, połączone elektrycznie z nieprzedstawionym na rysunku uzwojeniem wtórnym transformatora do spawania. Punkty spojenia oznaczone są cyframi 5 i 6.

Z fig. 1 widać, że główna część prądu, np. w ilości od 70% do 80% płynie przez górną blachę, podczas gdy w blasze dolnej płynie słaby tylko prąd, wskutek czego punkty spojenia 5 i 6 otrzymują

małą część prądu i nie dają przeto dobrego spojenia. Z drugiej strony górna blacha 1 ulega pomiędzy elektrodami 3 i 4 niedopuszczalnemu przegrzaniu.

Na fig. 2 przedstawiony jest również za pomocą wrysowanych linii prądu rozdział prądu pomiędzy blachy 1 i 2 przy zastosowaniu sposobu według wynalazku. Strzałka wskazuje przy tym kierunek przesunięcia linii prądu na skutek działania narzędzi, wpływających na przebieg tych linii i przedstawionych na fig. 3 do 10. Z fig. 2 widać, że przez górną blachę 1 płynie teraz znacznie mniejsza część prądu niż przez blachę dolną 2, tak iż miejsca spojeń 5 i 6 otrzymują teraz znacznie silniejszy dopływ prądu i dają lepsze spoiny. Oprócz tego górna blacha nie ulega przegrzaniu pomiędzy elektrodami 3 i 4. Dzięki sposobowi według wynalazku można osłabić prąd w górnej blasze 1 w dowolnym stopniu, tak iż przez blachę 1 przepływa np. zaledwie 50%, 40%, 30% lub nawet mniej niż 20% całego prądu. Stosunek natężeń, który należy zachować, dostosowuje się przy tym całkowicie do rodzaju spawanych materiałów.

Na fig. 3 przedstawione jest urządzenie z kawałkiem żelaza 7, złożonym z blach i umieszczonym pomiędzy elektrodami 3 i 4, które są przyłączone do wtórnego uzwojenia 8 transformatora do spawania 9. Fig. 4 przedstawia to samo urządzenie w widoku bocznym. Podczas jednej z prób, dokonywanych z tym urządzeniem, prąd płynący przez górną blachę 1 wynosił w nieobecności żelaza 7, wywierającego wpływ zakłócający na przebieg spawania, np. znacznie więcej niż dwukrotną wielokrotność użytecznego prądu spawającego. Gdy jednak, przy niezmiennym prądzie całkowitym, pomiędzy elektrody wsunięto żelazo 7, to natężenie prądu w blasze 2 wzrosło o 40%, co odpowiada podwyższeniu ciepła wytwarza-

nego przez prąd w punktach 5 i 6 o mniej więcej 100%.

W urządzeniu według fig. 5, nadającym się do spawania pewnych określonych profilów, żelazo 10 obejmuje częściowo spawany przedmiot 1, 2, co daje w wyniku spotęgowanie pożądanego przesunięcia linii prądu.

Na fig. 6 przedstawione jest zastosowanie zwoju 11, owiniętego dookoła rdzenia żelaznego 12 i przyłączonego szeregowo do wtórnego uzwojenia 8 transformatora do spawania. Podczas jednej z prób praktycznych okazało się, że bez zastosowania urządzeń według wynalazku prąd poprzeczny w górnej blasze był 2,8 razy silniejszy niż prąd wyzyskiwany do spawania. Przy zastosowaniu zakłócenia rozdziału prądu według wynalazku z zastosowaniem urządzenia według fig. 6 i przy zachowaniu tych samych warunków spawania oraz takiego samego natężenia całkowitego prądu, natężenie prądu w dolnej blasze wzrosło o 110%, co odpowiada podwyższeniu ciepła spawania w punktach spawania o około 340%. Działanie to można jeszcze spotęgować, jeżeli zwój 11 umieści się wewnątrz żelaza, gdyż dzięki temu żelazo może być więcej przybliżone do spawanego przedmiotu. Jeszcze większe przesunięcie linii prądu z górnej blachy do dolnej można osiągnąć przy pomocy drugiego, a ewentualnie też i trzeciego zwoju, umieszczonego ponad pierwszym zwojem tak, aby przedmiot spawany stanowił, licząc od żelaza, trzeci względnie czwarty przewód prądu.

Dalsza możliwość spotęgowania przesunięcia prądu z górnej blachy 1 do blachy dolnej polega na tym, że dodatkowy przewód włącza się jako mostek prądu pomiędzy obiema elektrodami, to znaczy równolegle do spawanego przedmiotu. Strata na natężeniu prądu, spowodowana przez ten bocznikujący mostek, jest nieznaczna w porównaniu z zyskiem na, na-

teżeniu prądu, osiąganym w samych punktach spawania wskutek spychania prądu.

Fig. 7 i 8 ilustrują zastosowanie wynalazku do spawania dwupunktowego wzdłuż szwu za pomocą elektrod krążkowych, przy czym liczby 13 i 14 oznaczają elektrody krążkowe, połączone z wtórnym uzwojeniem transformatora do spawania. Liczba 7 oznacza, i tutaj kawałek żelaza.

Na fig. 9 i 10 przedstawione jest zastosowanie elektromagnesu 15 pomiędzy elektrodami 3 i 4, przy czym uzwojenie wzbudzające 16 tego elektromagnesu jest zasilane prądem o takiej samej częstotliwości jak prąd spawania z zachowaniem odpowiedniej fazy. Poprzez szczelinę powietrzną pomiędzy biegunami do górnej blachy 1 dostaje się silne rozproszone pole magnetyczne, które powoduje przesunięcie linii prądu z górnej blachy 1 do dolnej blachy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób spawania dwupunktowego bez elektrod przeciwległych z zastosowaniem dwóch tylko elektrod umieszczonych obok siebie, znamienny tym, że stosunek natężeń prądów, z których pierwszy płynie pomiędzy elektrodami, połączonymi z wtórnym uzwojeniem transformatora do spawania, w tej części spawanego przedmiotu, do której przylegają elektrody, drugi zaś płynie w części spawanego przedmiotu, znajdującej się pod częścią pierwszej wymienioną, jest obniżany za pomocą urządzeń, oddziaływających na pole magnetyczne tych prądów i zniekształcających linie prądu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że zmiana stosunku natężeń prądu, względnie zmniejszenie prądu w tej

części spawanego przedmiotu, do której przylegają elektrody, uskutecznia się za pomocą ciał magnetycznych, np. masywnego lub podzielonego na części żelaza, umieszczonych pomiędzy obiema elektrodami.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że dla wywołania zmiany stosunku natężeń prądów, względnie zmniejszenia prądu w tej części spawanego przedmiotu, do której przylegają elektrody, stosuje się pole magnetyczne oddziaływające na pole magnetyczne tych prądów.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że do wytwarzania magnetycznego pola służącego do zniekształcenia linii prądu zastosowany jest pierwotny lub wtórny prąd spawania, względnie pierwotne lub wtórne napięcie spawania.

5. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, 2, znamienne tym, że ma postać kawałka żelaza masywnego lub podzielonego na części, umieszczonego pomiędzy elektrodami.

6. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, 3 i 4, znamienne tym, że ma postać elektromagnesu, umieszczonego pomiędzy elektrodami w pobliżu przedmiotu spawanego.

7. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 3, znamienne tym, że ma postać jednego lub więcej zwojów z rdzeniem żelaznym lub bez takiego rdzenia, umieszczonych w pobliżu spawanego przedmiotu i przyłączonych równolegle lub szeregowo do pierwotnego lub wtórnego obwodu prądu spawania, lub też zasilanych prądem z dowolnego źródła.

B e r n h a r d B e r g h a u s.
Zastępca: inż. Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

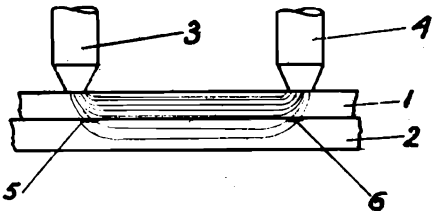


Fig. 2

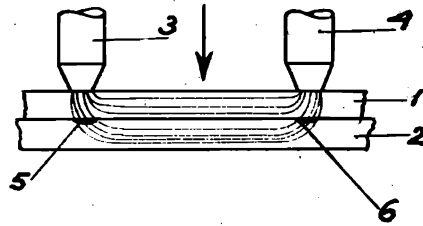


Fig. 3

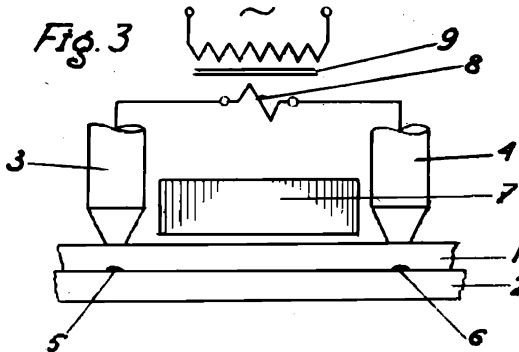


Fig. 4

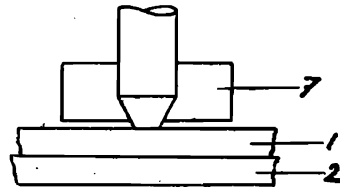


Fig. 5

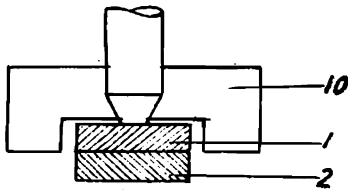


Fig. 6

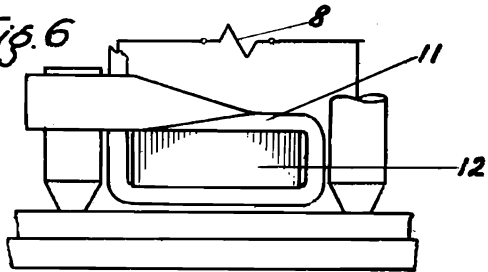


Fig. 7

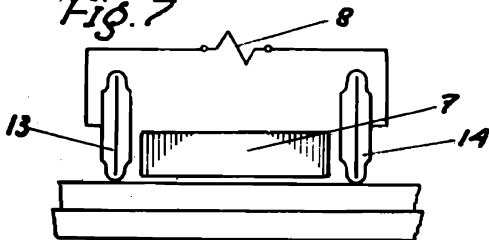


Fig. 8.

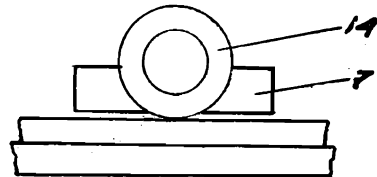


Fig. 9

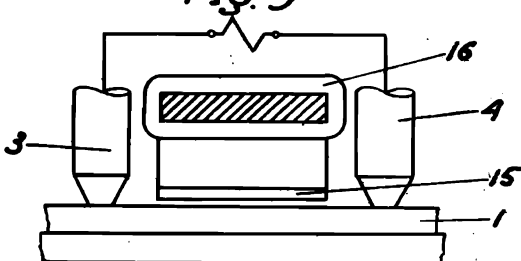


Fig. 10

