



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 18.08.78 (P. 209116)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.05.80

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1982

Int. Cl.³

B23K 15/00

B23K 37/04

CZYTELISTA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Andrzej Dworak, Franciszek Grądziel, Zbigniew Smolarek, Aleksander Kulabko, Jerzy Langner

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przetworników Obrazu, Warszawa (Polska)

Urządzenie wielowrzecionowe do spawania w próżni wiązką elektronową

1 Przedmiotem wynalazku jest urządzenie wielowrzecionowe do spawania w próżni wiązką elektronową spoiną ciągłą lub przerywaną prowadzoną po kole przedmiotów takich jak: wieńców kół zębatach z koszami sprzęgieł, korpusów sprzęgieł, wieńców kół zębatach z piastami itp., posiadające mechanizm podziałowy oraz napęd wrzecion przedmiotowych.

Znane są urządzenia wielowrzecionowe do spawania w próżni w szczególności kół zębatach, z których jedno zbudowano w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Techniki Telewizyjnej pod nazwą półautomat WS10/150 oraz w RFN pod symbolami ESWP/6 i ESWP/12 przez firmę Leybold-Heraeus.

Z grupy rozwiązań urządzeń wielowrzecionowych do spawania w próżni wiązką elektronową najbardziej reprezentatywnym rozwiązaniem technicznym jest półautomat WS10/150. Posiada on mechanizm podziałowy zamocowany do belki o przekroju prostokątnym z prostoliniowymi prowadnicami. Na górnej powierzchni belki jest usytuowany zespół podnośnika pneumatycznego wrzecion przedmiotowych. We wnętrzu belki znajduje się zespół silnika napędowego wrzecion przedmiotowych osadzony pionowo górną częścią w widełkach mechanizmu podziałowego w sposób wahliwy.

Dolna część zespołu silnika napędowego wrzecion przedmiotowych jest dociągana w kierunku obrotu mechanizmu podziałowego spiralną sprężyną.

Wół zespołu silnika napędowego wrzecion przed-

2 miotowych, za pośrednictwem osadzonego na silniku koła zębatego, napędza współpracujące z nim koło zębate, osadzone na obrotowym wałku pośrednim, tworząc przekładnię zębatą. Stąd napęd jest przenoszony poprzez wolny koniec wałka pośredniego odpowiednio zgrubionego na stykającą się z nim powierzchnię walcową koła ciernego, osadzonego na dolnym końcu każdego z wrzecion przedmiotowych.

10 Zgrubiony koniec wałka pośredniego wraz z kołem ciernym wrzeciona przedmiotowego tworzą przekładnię cierną, przy czym koło cierne może wykonywać określone pionowe ruchy, nie tracąc kontaktu ze współpracującym zgrubionym końcem wałka pośredniego. Ruchy pionowe koła ciernego, a wraz z nim wrzeciona przedmiotowego są realizowane siłownikiem pneumatycznym za pośrednictwem ramienia dźwigni kątowej zespołu podnośnika.

20 Wrzeciona przedmiotowe są ułożyskowane w stole obrotowym stanowiącym poziomą wykonaną w kształcie koła płytę osadzoną w części środkowej na wale mechanizmu podziałowego.

25 Wrzeciona przedmiotowe są rozmieszczone na powierzchni czołowej stołu obrotowego symetrycznie z reguły co 90°, przy czym oś wrzeciona przedmiotowego jest prostopadła do płaszczyzny stołu. Część wrzeciona przedmiotowego wystająca ponad górną płaszczyznę stołu obrotowego jest osadzona obrotowo w dnie cylindrycznej otwartej od góry komory

roboczej spawarki elektronowiązkowej, w której zachodzi proces spawania metali w warunkach próżni za pomocą wiązki elektronowej wytworzonej przez działo elektronowe osadzone w korpusie spawarki. Końce wrzecion przedmiotowych znajdujące się w otwartych komorach roboczych mają kołnierze, o które opierają się przedmioty poddawane spawaniu.

W obrzeżu górnej powierzchni czołowej komory roboczej znajduje się pierścieniowy rowek a w nim uszczelka służąca do zapewnienia próżnioszczelności komory, gdy znajduje się ona w pozycji roboczej — pod działem elektronowym. Docisk komory roboczej do dolnej powierzchni działu elektronowego zapewnia zespół podnośnika osadzonego na belce.

W pozycji roboczej stół obrotowy jest nieruchomy i przykładowo trzy spośród czterech osadzonych w nim wrzecion przedmiotowych są również nieruchome. Jedynie wrzeciono przedmiotowe usytuowane pod działem elektronowym — stykając się za pośrednictwem koła ciernego ze zgrubionym końcem wałka pośredniego — obraca się.

Stół obrotowy wraz z komorami roboczymi po wykonaniu zaprogramowanej pracy obraca się za pomocą mechanizmu podziałowego i zajmuje kolejną pozycję roboczą. Zmiana średnicy spawania odbywa się przez usuwanie lub wysuwanie ruchem prostoliniowym całego opisanego urządzenia z korpusu spawarki. Sterowanie procesem spawania odbywa się na drodze elektronicznej poprzez zliczenie impulsów.

Istotną wadą opisanego rozwiązania jest zastosowanie przekładni cierniej do przenoszenia napędu z zespołu silnika napędowego na wrzeciono przedmiotowe, na którym w zależności od momentu bezwładności przedmiotów obrabianych oraz oporów ruchu na wrzecionie mogą występować poślizgi powodujące zmienną szybkość spawania.

Inną wadą opisanego urządzenia jest sposób zmiany średnicy spawania przez usuwanie i wysuwanie belki, na której końcu jest zawieszony cały zespół stołu obrotowego wraz z wrzecionami. Ten sposób rozwiązania zmiany średnicy spawania wymaga szczególnie dokładnego wykonania prowadnic belki oraz prowadnic w korpusie spawarki, a tym samym zwiększa koszt wykonania urządzenia oraz komplikuje jego budowę.

Wadą urządzenia jest także zamocowanie stołu obrotowego na czopie wału wyjściowego mechanizmu podziałowego, który nie posiada własnych prowadnic, co w przypadku ciężkich elementów spawanych oraz dużych komór roboczych nie zapewnia odpowiedniej sztywności układu i w rezultacie ma to duży wpływ na dokładność ustawienia i próżnioszczelność.

Wadliwe też jest umieszczenie pilota ustalającego położenie wrzecion roboczych w mechanizmie podziałowym, na niewielkim promieniu, co daje mały moment ustalający stół.

Ujemną cechą rozwiązania urządzenia jest brak możliwości obserwacji procesu spawania, jak też możliwości justowania działu. Niemożliwość obserwacji procesu spawania wymaga przeprowadzania kolejnych prób spawania przy ustaleniu żądanej

średnicy spawania. Przyjęcie układu, w którym z każdym wrzecionem związana jest kielichowa komora otwarta od góry, stwarza dodatkowe trudności przy zakładaniu i zdejmowaniu przedmiotów spawanych.

Ponadto w urządzeniach elektronowiązkowych, w których występują wysokie napięcia przyspieszające, istnieje konieczność osłonięcia warstwą ołowiu komory, co zdecydowanie zwiększa moment bezwładności stołu, a zatem wymaga zastosowania mechanizmów podziałowych przenoszących obciążenia.

Urządzenie według wynalazku charakteryzuje się tym, że komora robocza urządzenia jest otwarta od dołu i ustawiona za pomocą specjalnych śrub na prowadnicach korpusu. Na tych samych prowadnicach montowany jest również tłumik promieniowania radioaktywnego oraz podwieszony jest zawór kątowy pompy dyfuzyjnej.

Wrzeciona o osiach pionowych ułożyskowane są obrotowo w tulejach wysuwnych, rozmieszczonych co 120° na obwodzie stołu obrotowego o pionowej osi obrotu. Stół posiada prowadnicę okrągłą ślizgową oraz mechanizm ustalający dokładne położenie poszczególnych wrzecion pod komorą roboczą. Dolna prowadnica związana jest z korpusem wspornika, do którego zamocowany jest napęd ruchu podziałowego stołu oraz napęd wrzecion. Tuleja wysuwna wrzeciona w górnej swojej części posiada płytę, która w momencie wysuwu wrzeciona do góry zamyka od dołu komorę roboczą.

Wysuw wrzeciona odbywa się za pomocą siłownika pneumatycznego z tłumieniem hydraulicznym. Na dolnym końcu każdego z wrzecion osadzone jest koło zębate, które przy podnoszeniu wrzeciona do góry zazębia się z kołem zębatym osadzonym przesuwnie ze skrzętem na wałku wyjściowym mechanizmu napędowego wrzeciona. Dolna część wspornika wyposażona jest w prowadnicę ruchu prostoliniowego oraz mechanizm śrubowy do ręcznego ustawienia średnicy spawania przedmiotów obrabianych, przez przesunięcie całego zespołu stołu obrotowego względem osi wiązki elektronowej.

Złożony program spawania, obejmujący spawanie punktowe na obwodzie, podgrzewanie wiązek elektronową, spawanie i wygrzewanie po spawaniu sterowany jest za pomocą tarczki płaskiej z odpowiednim programem w postaci otworów i wycięć. Napęd tarczki związany jest ściśle z obrotami wrzeciona. Tarczka obracając się zasłania i odsłania strumień światła oświetlacza, który padając na odpowiedni układ fotoelementów załącza odpowiednie natężenie prądu z zasilacza wysokiego napięcia. Górny koniec wrzeciona posiada uchwyt do mocowania elementów spawanych.

Po założeniu elementu spawanego na wrzeciono i naciśnięciu przycisku „start” na pulpicie sterowniczym następuje automatyczne przesunięcie przedmiotu spawanego pod komorę roboczą, wprowadzenie tego przedmiotu do komory roboczej i jej zamknięcie, automatyczne włączenie układu próżniowego i po uzyskaniu odpowiedniej próżni w komorze, uruchomienie ustalonego na tarczce programu spawania.

Po zespawaniu detalu następuje automatyczne

zapowietrzenie komory i wysunięcie przedmiotu obrabianego z komory. Proces spawania jest obserwowany za pomocą układu telewizyjnego, przy czym niezależnie od tego komora na górnej płycie posiada wzornik optyczny umożliwiający justowanie działa.

Rozwiązanie konstrukcyjne urządzenia według wynalazku, w oparciu o jedną komorę roboczą w kształcie cylindra otwartego od dołu, pozwala na proste zabezpieczenie w postaci płaszcza ołowowego przed promieniowaniem radioaktywnym, umożliwia zainstalowanie urządzeń do obserwacji procesu technologicznego oraz justowania działa.

Zawieszenie komory na specjalnych śrubach regulacyjnych na prowadnicy korpusu pozwala na wypoziomowanie powierzchni czołowej komory do powierzchni płyt wrzecion. Jednocześnie zawieszenie tłumika promieniowania radioaktywnego i zaworu kątownego pompy dyfuzyjnej na tych samych prowadnicach umożliwia prosty montaż i demontaż wyżej wymienionych zespołów.

Stół obrotowy z wrzecionami posiada kołową prowadnicę, dzięki której po ustaleniu pozycji pracy, stanowi sztywny zespół pozwalający na obróbkę przedmiotów o dużej masie. Pilot ustalający stół obrotowy w pozycji roboczej umieszczony jest na prowadnicy stołu o dużym promieniu, co daje duży moment ustalający.

Wysuwne wrzeciono posiadające płyty zamykające od spodu komorę roboczą umożliwiają łatwe mocowanie i zdejmowanie przedmiotów obrabianych. Dolny koniec wrzeciona, z kołem zębatym zazębiającym się w górnym położeniu wrzeciona z kołem zębatym mechanizmu napędowego wrzeciona, osadzonym na wałku wyjściowym w sposób przesuwany z obrotem, pozwala na włączanie automatycznego napędu i przeniesienie go bez poślizgów na wrzeciono.

Zastosowanie do wysuwu wrzeciona siłownika pneumatycznego z tłumieniem hydraulicznym pozwala na uzyskanie jednostajnego ruchu przesuwu ze zwolnieniem go w momencie dojścia płyty do czoła komory lub w momencie zatrzymania wrzeciona w dolnym położeniu.

Rozwiązanie sterowania złożonym procesem spawania (punktowanie, wstępne wygrzewanie, spawanie, wyrzeganie po spawaniu) za pomocą tarczki sterującej, powiązanej kinematycznie za pomocą przekładni z ruchem przedmiotu obrabianego, w znaczny sposób upraszcza układ sterowania wiązką, przy czym rozwiązanie to w porównaniu ze skomplikowanym układem elektronicznym jest bardziej niezależne.

Rozmieszczenie ciężaru stołu obrotowego wraz z wrzecionami i przedmiotami obrabianymi w środku prowadnic wspornika, podwyższa sztywność urządzenia.

Zastosowanie w wyżej opisanym urządzeniu obserwacji telewizyjnej procesu spawania ułatwia ustawienie przedmiotów i kontrolę procesu spawania. Usytuowanie z przodu urządzenia pokrętła mechanizmu do ustawiania średnicy spawania oraz tarczki sterującej procesem spawania ułatwia obsługę urządzenia.

Wynalazek jest dokładniej objaśniony w przy-

kładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny urządzenia wielowrzecionowego do spawania w próżni wiązką elektronową, fig. 2 — rozmieszczenie zębatek zabezpieczających wrzeciona robocze przed obrotem podczas zdejmowania i zakładania przedmiotów spawanych oraz fig. 3 — widok ogólny osadzenia koła zębatego na wałku wyjściowym mechanizmu napędu wrzeciona.

Urządzenie wielowrzecionowe posiada komorę roboczą 1, tłumik promieniowania radioaktywnego 2 oraz zawór kątowny pompy dyfuzyjnej 3 zamocowany do górnych prowadnic 4 korpusu 5.

Komora w górnej części posiada płytę 6 z czterema śrubami regulacyjnymi 7 pozwalającymi na wypoziomowanie dolnej powierzchni komory względem płyt 8, tulei wrzecionowej 9, która prowadzona jest w korpusie stołu obrotowego 10 i napędzana w kierunku pionowym przez siłownik pneumohydrauliczny 11 składający się z cylindra pneumatycznego 12 i hydraulicznego 13.

Wrzeciono 14 ułożyskowane jest w tulei wrzecionowej 9. W górnej części wrzeciona 14 wystającej nad płytę 8 tulei wrzecionowej 9 znajduje się uchwyt 15 służący do mocowania wymiennych wkładek 16, umożliwiających ustalenie i zamocowanie przedmiotów obrabianych. Na dolnej części wrzeciona 14 zamocowane jest koło zębate 17, które przy przesunięciu wrzeciona do góry zazębia się z kołem zębatym 18 osadzonym przesuwnie na wałku wyjściowym 19 mechanizmu napędowego wrzeciona 20. Koło zębate 18 posiada w piaście dwa rowki śrubowe 21, przez które przechodzi kolek 22 wcisnięty w wałek wyjściowy 19 mechanizmu napędowego wrzeciona 20. Koło zębate 18 dociskane jest od góry sprężyną 23. Dolny koniec wałka wyjściowego 19 posiada koło pasowe 24, które poprzez pas zębaty 25 i koło pasowe 26 napędza wałek 27 tarczki sterującej 28.

Stół obrotowy 10 wyposażony w prowadnicę okrągłą 29 spoczywa na górnej prowadnicy 30 wspornika 31. Stół obrotowy 10 otrzymuje ruch podziałowy wynoszący 120° od mechanizmu podziałowego z klinem obrotowym 32, przy czym dokładne jego położenie ustalone jest za pomocą pilota 33 zamocowanego we wsporniku 31 i wprowadzanego w gniazda 34 w prowadnicy 29 stołu obrotowego 10.

Wspornik 31 wraz ze stołem obrotowym 10 i wrzecionami 14 oraz zamocowanym do niego mechanizmem napędu wrzeciona 20 i ruchu podziałowego stołu 32 przesuwa się względem komory 1 na prowadnicach 35 za pomocą pokrętła ręcznego 36 poprzez mechanizm śrubowy 37. Działo 38 zamocowane jest na górnej płycie 6 komory 1 wyposażonej we wzornik optyczny 39 umożliwiający justowanie działa 38.

Poza tym urządzenie wyposażone jest w układ obserwacji telewizyjnej 40. Komora 1, tłumik 2 i zawór kątowny pompy dyfuzyjnej 3 osłonięte są ołowianym ekranem 41. Do zabezpieczenia wrzecion przed obrotem w pozycji zakładania i zdejmowania przedmiotów spawanych służą dwie zębatki 42 zamocowane do wspornika 31.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie wielowrzecionowe do spawania w próżni wiązką elektronową składające się z działa elektronowego, komory roboczej z układem próżniowym oraz stołu obrotowego z wrzecionami, **znamiennie tym**, że komora robocza (1), tłumik (2) oraz zawór katowy pompy dyfuzyjnej (3) są zamocowane do górnych prowadnic (4) korpusu (5), przy czym komora robocza (1) jest otwarta od dołu, a przedmioty spawane zamocowane za pomocą wymiennych wkładek (16) do wrzecion (14) ułożyskowanych w wysuwanych tulejach wrzecionowych (9) z płytami (8) prowadzonych w korpusie stołu obrotowego (10), są wprowadzane do komory roboczej (1) przez siłownik pneumo-hydrauliczny (11), przy czym płyta (8) tulei wrzecionowej (9) zamyka szczelnie od dołu komorę roboczą (1).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że na dolnym końcu wrzeciona (14) osadzone jest koło zębate (17), które w górnym położeniu wrze-

ciona (14) zazębia się z kołem zębatym (18) wrzeciona (20), przy czym to koło zębate (18) posiada na obwodzie piasty dwa kanałki śrubowe (21), przez które przechodzi kołek (22) wciśnięty w wałek wyjściowy (19) i dociskane jest od góry sprężyną (23) natomiast w dolnym położeniu wrzeciona (14) w pozycji zdejmowania i zakładania przedmiotów spawanych koło zębate (17) zazębia się z nieruchomymi zębatkami (42).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że na dolnej części wałka wyjściowego (19) mechanizmu napędowego wrzeciona (20) osadzone jest koło pasowe (24), które poprzez pasek zębaty (25) napędza koło pasowe (26) osadzone na wałku (27) tarczki sterującej (28).

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że komora (1) w górnej części posiada płytę (6) z czterema śrubami regulacyjnymi (7) do poziomowania komory względem płyty (8), tulei wrzecionowej (9), wziernik optyczny (39) do justowania działa (38) oraz układ obserwacji telewizyjnej (40).

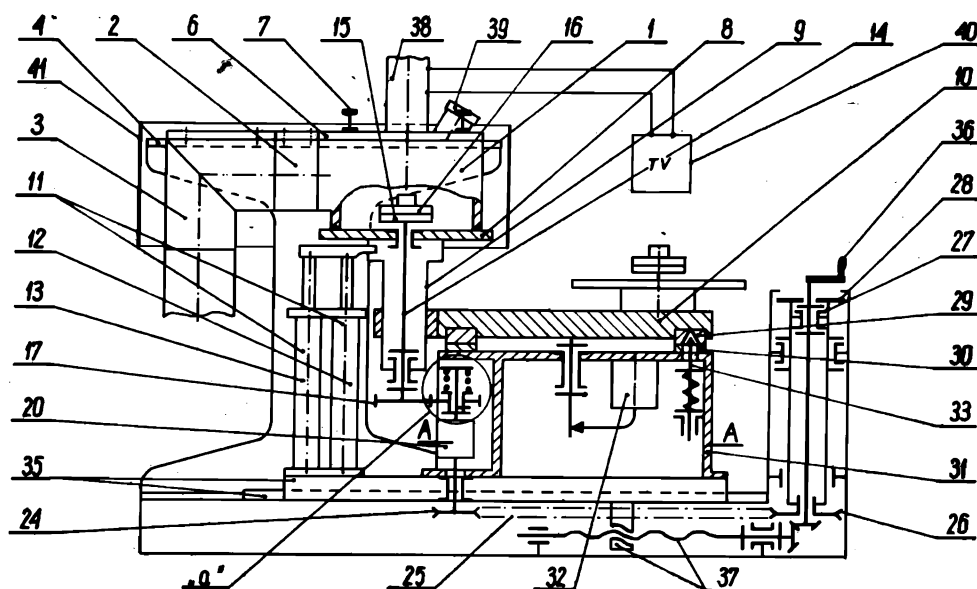


Fig. 1.

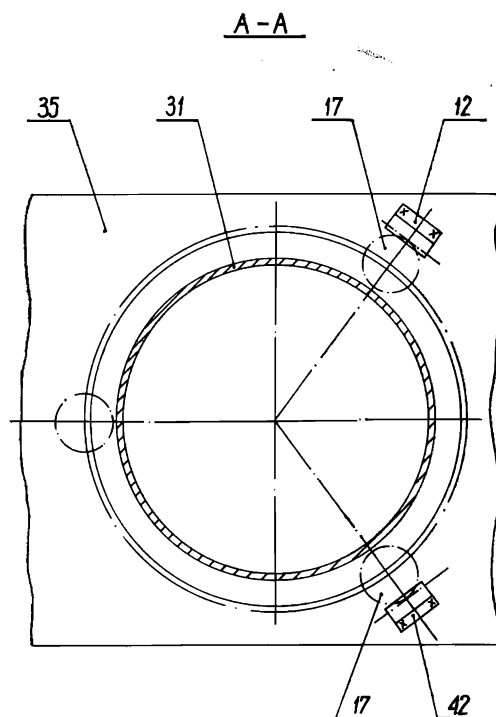


Fig. 2.

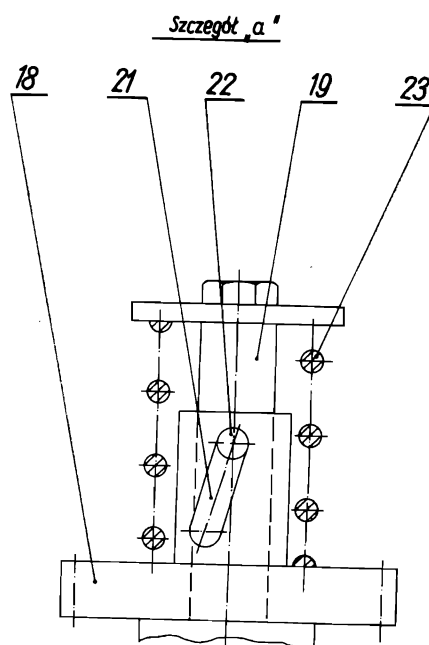


Fig. 3.