



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

⑰ Numer zgłoszenia: 296357

⑤ IntCl⁶:
B23K 9/09

⑳ Data zgłoszenia: 23.10.1992

CZYTELNIA
OGÓLNA

⑤④ Tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego prądu stałego z przemianą częstotliwości

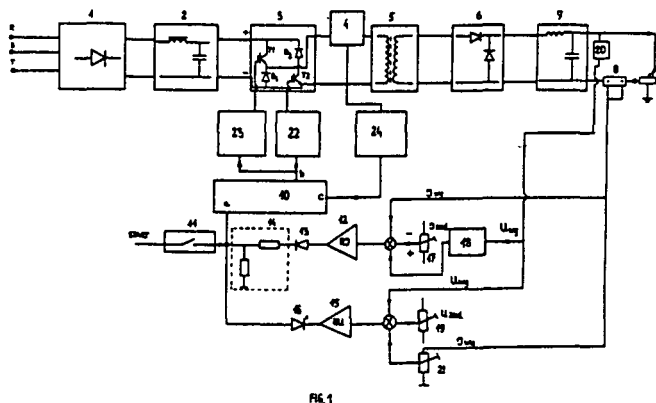
④③ Zgłoszenie ogłoszono:
04.05.1994 BUP 09/94

④⑤ O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.06.1996 WUP 06/96

⑦③ Uprawniony z patentu:
Instytut Spawalnictwa, Gliwice, PL

⑦② Twórcy wynalazku:
Władysław Przytocki, Gliwice, PL
Romuald Grzenik, Rybnik, PL
Zygmunt Mołoń, Gliwice, PL

⑤⑦ 1. Tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego prądu stałego z przemianą częstotliwości składający się z zespołu prostownika napięcia sieci zasilającej, filtru RC lub LC, falownika tranzystorowego z transformatorem mocy, zespołu prostownika i filtru prądu spawania, układu sterowania i regulacji z prądowym przekładnikiem, **znamienny tym**, że wejście sterujące układu (10) modulacji szerokości impulsów połączone jest jednocześnie z wyjściem regulatora prądu (12) poprzez diodę (13) spolaryzowaną dodatnio i dzielnik napięcia (14) oraz z wyjściem regulatora napięcia (15) poprzez diodę (16) spolaryzowaną ujemnie, w ten sposób, że gdy napięcie na wyjściu zasilacza jest mniejsze od zadanego, aktywny jest tylko regulator prądu, w przypadku gdy napięcie na wyjściu zasilacza jest większe od zadanego, sterowanie przejmuje regulator napięcia.



Tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego prądu stałego z przemianą częstotliwości

Zastrzeżenia patentowe

1. Tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego prądu stałego z przemianą częstotliwości składający się z zespołu prostownika napięcia sieci zasilającej, filtru RC lub LC, falownika tranzystorowego z transformatorem mocy, zespołu prostownika i filtru prądu spawania, układu sterowania i regulacji z prądowym przekładnikiem, **znamienny tym**, że wejście sterujące układu (10) modulacji szerokości impulsów połączone jest jednocześnie z wyjściem regulatora prądu (12) poprzez diodę (13) spolaryzowaną dodatnio i dzielnik napięcia (14) oraz z wyjściem regulatora napięcia (15) poprzez diodę (16) spolaryzowaną ujemnie, w ten sposób, że gdy napięcie na wyjściu zasilacza jest mniejsze od zadanego, aktywny jest tylko regulator prądu, w przypadku gdy napięcie na wyjściu zasilacza jest większe od zadanego, sterowanie przejmuje regulator napięcia.

2. Tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego według zastrz. 1 zawierający węzeł sumacyjny na wejściu regulatora prądu, do którego doprowadzony jest sygnał z potencjometru wartości zadanej prądu oraz sygnał prądu wyjściowego z układu pomiaru prądu spawania, **znamienny tym**, że do węzła sumacyjnego regulatora prądu (12) dodatkowo doprowadzony jest sygnał z układu (18) kontroli prądu zwarcia zasilacza, którego wejście połączone jest z wyjściem układu (20) pomiaru napięcia wyjściowego zasilacza.

3. Tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego według zastrz. 1, zawierający węzeł sumacyjny regulatora napięcia, do którego doprowadzony jest sygnał z potencjometru wartości zadanej napięcia oraz sygnał z układu pomiaru napięcia wyjściowego, **znamienny tym**, że do węzła sumacyjnego regulatora napięcia (15), dodatkowo doprowadzony jest sygnał proporcjonalny do prądu wyjściowego z potencjometru (21) kształtowania zewnętrzne charakterystyki zasilacza o regulowanej i wartości i przełączanym znaku.

4. Tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przekładnik prądowy (4) połączony jest poprzez układ (24) pomiaru prądu tranzystorów z wejściem układu (10) modulacji i szerokości impulsów, służącym do kontroli granicznego prądu kolektora.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego prądu stałego z przemianą częstotliwości, o opadającej lub płaskiej statycznej charakterystyce zewnętrznej, przeznaczony do spawania łukowego.

W technice spawalniczej powszechnie stosowane są zasilacze łuku spawalniczego prądu stałego, których struktura obwodów głównych składa się z transformatora obniżającego napięcie o częstotliwości sieciowej, prostownika sterowanego lub lub niesterowanego oraz dławika wyjściowego.

Cechą charakterystyczną tych zasilaczy jest stosunkowo duża, masa rzędu setek kilogramów, sprawność rzędu 75% oraz współczynnik mocy nie przekraczający wartości 0,8 dla zasilaczy o prądzie znamionowym rzędu 250 A.

Ciągłe dążenie do poprawy parametrów energetycznych jak i zmniejszenia masy zasilaczy doprowadziło do skonstruowania odmiennych struktur obwodów głównych.

Istotną nowością w zasilaczach nowej generacji źródeł energii tzw. zasilaczy elektronicznych jest zastosowanie w torze głównym falownika przetwarzającego napięcie stałe na przemienne o częstotliwości znacznie większej od częstotliwości napięcia zasilania.

W opisie patentowym nr 157 622 podane są parametry tego typu zasilaczy spawalniczych jak również zastrzeżenia związane ze sposobem sterowania szeregowego falownika tyrystorowego. Falownik pracuje z częstotliwością zbliżoną do częstotliwości rezonansowej układu określonego indukcyjnością zastępczą transformatora oraz kondensatorów komutacyjnych. Maksymalna częstotliwość przemiany ograniczona jest szybkością wyłączania tyrystorów i wynosi kilka kHz.

Zasilacze tego typu mimo niewątpliwych zalet jak, zdecydowanie mniejsza masa, około 35 kg, sprawność rzędu 80%, współczynnik mocy około 0,9, wytwarzają nieprzyjemny dla ucha dźwięk związany z częstotliwością przemiany. Wada ta oraz skomplikowany układ sterowania spowodowały małe zainteresowanie użytkowników tymi nowoczesnymi zasilaczami.

Wad tych nie posiada tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego prądu stałego z przemianą częstotliwości, którego podstawowym podzespołem jest tranzystorowy falownik o częstotliwości przemiany większej od 20 kHz. Zasilacz ten nie wytwarza nieprzyjemnego dla ucha dźwięku oraz ma prostszy układ sterowania. Ponadto układ ten ma o 50% mniejszą masę jak i o kilka procent większy współczynnik sprawności i współczynnik mocy.

Podstawowymi elementami zasilacza są: zespół prostownika napięcia sieci zasilającej, filtr LC lub RC, falownik tranzystorowy z transformatorem mocy, zespół prostownika i filtru prądu spawania, układy sterowania i regulacji wraz z prądowym przekładnikiem.

Tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego prądu stałego z przemianą częstotliwości według wynalazku zawiera układ modulacji impulsów, którego wejście sterujące połączone jest jednocześnie z wyjściem regulatora prądu poprzez diodę spolaryzowaną dodatnio i dzielnik napięcia oraz wyjściem regulatora napięcia poprzez diodę spolaryzowaną ujemnie, w ten sposób, że gdy napięcie na wyjściu zasilacza jest mniejsze odadanego, sterowanie przejmuje regulator napięcia. Do węzła sumacyjnego na wejście regulatora prądu doprowadzany jest sygnał z potencjometru wartości zadanej prądu, sygnał prądu wyjściowego z układu pomiaru prądu spawania oraz sygnał z układu kontroli prądu zwarcia zasilacza, którego wejście połączone jest z wyjściem układu pomiaru napięcia wyjściowego zasilacza. Do węzła sumacyjnego regulatora napięcia oprócz sygnału doprowadzonego z potencjometru wartości zadanej napięcia oraz sygnału z układu pomiaru napięcia wyjściowego doprowadzony jest sygnał proporcjonalny do prądu wyjściowego z potencjometru kształtowania charakterystyki zewnętrznej zasilacza o regulowanej wartości i przełączanym znaku.

Wyjście przekładnika prądowego, który jest włączony pomiędzy wyjścia falownika tranzystorowego a początek uzwojenia pierwotnego transformatora impulsowego, połączone jest poprzez układ pomiaru prądu tranzystorów mocy z wejściem układu modulacji szerokości impulsów służącym do kontroli prądu granicznego tranzystorów.

Dzięki swojej konstrukcji tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego prądu stałego z przemianą częstotliwości według wynalazku charakteryzuje się wyższą sprawnością i większym współczynnikiem mocy oraz mniejszą masą w stosunku do urządzeń o konwencjonalnej strukturze obwodów głównych oraz od zasilaczy zawierających tyrystorowy falownik w obwodzie głównym. Ponadto na drodze elektronicznej można łatwo kształtować charakterystyki napięciowe (płaskie) wykorzystywane do spawania półautomatycznego w mieszankach gazowych jak i prądowe (opadające) wykorzystywane do spawania ręcznego elektrodą otuloną jak i elektrodą wolframową w atmosferze gazów ochronnych, Czyni to zasilacz urządzeniem uniwersalnym technologicznie do praktycznie wszystkich podstawowych metod spawania.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schemat blokowo-elektryczny toru głównego tranzystorowego zasilacza łuku spawalniczego z obwodem pośrednim podwyższonej częstotliwości, wraz z układem sterowania i regulacji, fig. 2 fragment układu kształtowania charakterystyki zewnętrznej napięciowej zasilacza łuku.

Tranzystorowy zasilacz łuku spawalniczego z przemianą częstotliwości jest zasilany z sieci jedno lub trójfazowej napięciem przemiennym prostowanym przez prostownik 1. Na wyjściu prostownika znajduje się filtr 2 LC lub RC, którego zadaniem jest odseparowanie sieci zasilającej od obwodów falownika. Napięcie stałe uzyskane na wyjściu filtru 2 jest przetwarzane na napięcie przemiennie podwyższonej częstotliwości w tranzystorowym falowniku 3.

Pomiędzy falownikiem a początkiem uzwojenia pierwotnego transformatora impulsowego włączony jest przekładnik prądowy 4. Po stronie wtórnej transformatora impulsowego 5 zastosowano dwupołówkowy prostownik 6 prostujący prąd spawania.

Na wyjściu tego prostownika zastosowano filtr 7 złożony z dławika oraz kondensatora. Prąd wyjściowy zasilacza poprzez układ 8 pomiaru prądu spawania zasila obwód spawania 9.

Zasadniczym elementem układu sterowania jest układ 10 modulacji szerokości impulsów, do którego wejścia sterującego a podłączone są odpowiednio: obwód 11 startu i zatrzymania falownika, wyjście układu 12 regulatora prądu poprzez diodę 13 i dzielnik napięcia 14, oraz wyjście układu 15 regulatora napięcia, poprzez diodę 16. Do wejścia regulatora prądu podawany jest sygnał z zadajnika 17 prądu spawania, sygnał proporcjonalny do prądu spawania uzyskany jest z układu 8 pomiaru prądu spawania oraz sygnał zwiększający prąd wyjściowy zasilacza w chwili zwarcia i zajarzenia się łuku elektrycznego uzyskiwany z układu 18 kontroli prądu zwarcia zasilacza. Do wejścia układu 15 regulatora napięcia podawany jest sygnał z zadajnika 19 napięcia wyjściowego zasilacza, sygnał napięcia wyjściowego z układu 20 pomiaru napięcia wyjściowego zasilacza oraz sygnał proporcjonalny do prądu wyjściowego o regulowanej wartości z potencjometru 21 kształtowania charakterystyki zewnętrznej zasilacza. Z układu 20 pomiaru napięcia wyjściowego sterowany jest również układ 18 kontroli prądu zwarcia zasilacza.

Sygnał wyjściowy z układu 18 kontroli prądu zwarcia zasilacza zwiększa prąd spawania w przypadku zwarcia na wyjściu zasilacza oraz wtedy gdy napięcie wyjściowe zasilacza jest mniejsze od wymaganego dla zadanego prądu spawania. Rozwiązanie takie umożliwia łatwy start, czyli łatwe zajarzenie łuku zwłaszcza przy małych prądach spawania. Układ ten umożliwia również ograniczenie prądu spawania do minimalnej wartości w przypadku gdy zwarcie elektrody z materiałem trwa dłużej niż kilka sekund.

Sygnał wyjściowy z wyjścia b układu 10 modulacji szerokości impulsów umożliwia, poprzez układy 22 oraz 23 załączania tranzystorów, sterowanie wykonawczymi tranzystorami T1 oraz T2 falownika z określoną przez układ 10 modulacją szerokości impulsów, częstotliwością załączania oraz stopniem wypełnienia impulsów.

Do pomiaru prądu pierwotnego transformatora 5 zastosowano prądowy przekładnik 4, którego zadaniem jest wykrywanie wraz z układem 24 pomiaru prądów tranzystorów, stanów awaryjnych przy wzroście prądu pierwotnego będącego jednocześnie prądem obciążenia tranzystorów falownika. Sygnał z układu 24 pomiaru natężenia prądu kolektora tranzystorów mocy T1 i T2 oddziałuje na wejście c układu 10 modulacji szerokości impulsów.

Z chwilą przekroczenia zadanej wartości prądu, następuje zablokowanie impulsów sterujących.

Ponowne załączenie impulsów sterujących związane jest z ponownym uruchomieniem procedury startu zasilacza.

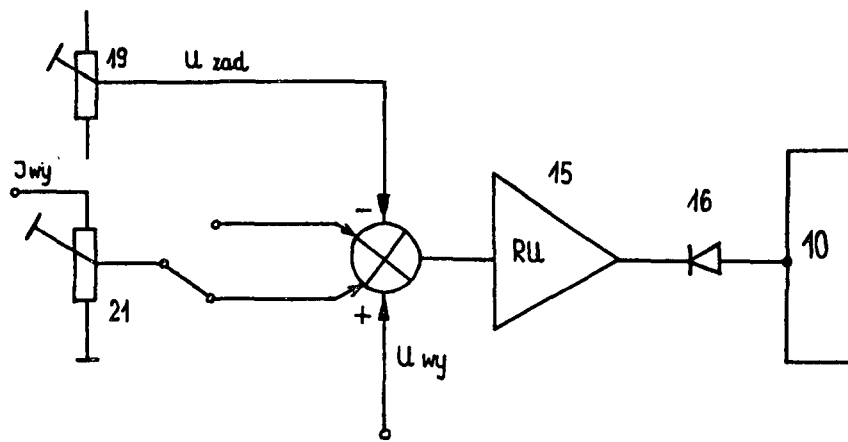


FIG.2

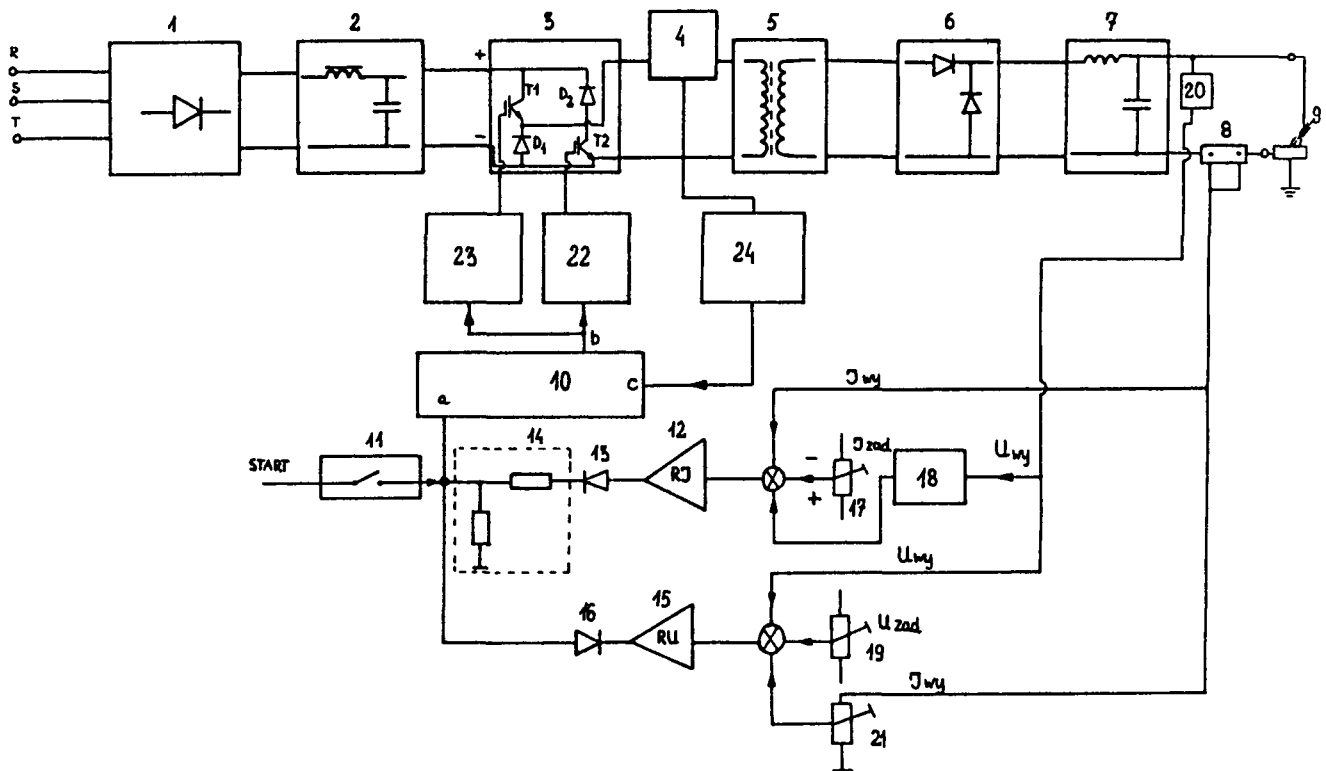


FIG. 1