



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.03.73 (P. 161621)

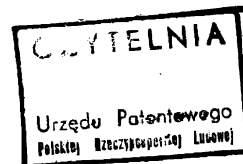
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.74

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1976

MKP B22d 23/06

Int. Cl.² B22D 23/06



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Pavel Ioelovich Fain, Vladimir Anatolievich Zimin, Aron Zakharovich Strashun, Tamara Ivanovna Isupova, Alexandr Ivanovich Pankratov, Georgy Ivanovich Romanov, Leningrad (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Urządzenie do programowego regulowania procesów przetapiania metalu

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do programowego regulowania procesów przetapiania metalu.

Wynalazek można zastosować w układach regulowania pieców do przetapiania elektrodożyłowego i do przetapiania próżniowego łukowego.

Znane jest urządzenie do programowego regulowania procesów przetapiania metalu za pomocą regulowania parametru, w charakterze którego wybiera się albo prąd przetapiania albo napięcie pieca przetapiania albo oporność czynną roztopionego żużla w piecu przetapiania w zależności od czasu przebiegu procesu technologicznego, zawierające zespół programowej zmiany regulowanego parametru, wykonany przy wykorzystaniu fotoelektrycznego układu śledzącego mechanizmu przesuwu taśmy, na której jest naniesiony obraz graficzny zmiany regulowanego parametru, wzmacniacza wyjściowego i podziałki wartości parametru.

Wadą znanego urządzenia jest niemożliwość wykonania programowej zmiany regulowanego parametru w zależności od przemieszczenia elektrody przetapianej i automatycznego przejścia w procesie regulowania na programową zmianę regulowanego parametru w zależności od przemieszczenia elektrody przetapianej. Wskazane wady powodują określone ograniczenia możliwości technologicznych

2

urządzenia do programowego regulowania w jego przemysłowym zastosowaniu.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia do programowego regulowania procesów przetapiania metalu, które charakteryzowała by zdolność programowej zmiany regulowanego parametru nie tylko w zależności od czasu przebiegu procesu technologicznego lecz i automatyczne przejście na programową zmianę regulowanego parametru w zależności od przemieszczenia elektrody przetapianej.

Zadanie to zgodnie z wynalazkiem rozwiązano w ten sposób, że urządzenie do programowego regulowania procesami przetapiania metalu, na przykład przetapiania elektrodożyłowego, za pomocą regulowania parametru, w charakterze którego wybiera się albo prąd przetapiania albo napięcie pieca do przetapiania elektrodożyłowego albo oporność czynną roztopionego żużla w piecu do przetapiania elektrodożyłowego albo moc wydzielaną w piecu do przetapiania elektrodożyłowego w zależności od czasu przebiegu procesu technologicznego, zawiera zespół programowej zmiany regulowanego parametru, wykonany przy wykorzystaniu mechanizmu przesuwu taśmy, fotoelektrycznego układu śledzącego, taśmy na której jest naniesiony obraz graficzny zmiany regulowanego parametru, wzmacniacza wyjściowego i podziałki wartości parametru, przy czym mechanizm przesuwu taśmy zawiera silnik synchroniczny i pierścienie wiodące mecha-

nicznie sprzężone z silnikiem synchronicznym, a fotoelektryczny układ śledzący zawiera wzmacniacz mocy, wózek z lampką podświetlającą i fotorezystorem, przyłączonym do wejścia wzmacniacza mocy, silnik asynchroniczny połączony z wyjściem wzmacniacza mocy i mechanicznie sprzężony z wózkiem i opornik nastawny ślizgowy, umieszczony nad mechanizmem przesuwu taśmy, równoległe do powierzchni taśmy i przyłączony do wzmacniacza wyjściowego, przy czym suwak opornika nastawnego ślizgowego jest mechanicznie połączony z wózkiem, zgodnie z wynalazkiem ma także przetwornik mechanicznego przemieszczenia elektrody przetapianej w sygnał elektryczny, który zawiera bezstykowy czujnik indukcyjny i szeregowo połączone silnik synchroniczny, reduktor, przekładnię różnicową z dwoma kołami środkowymi z dwoma satelitami i z wozidłem, na którym zamocowana jest metalowa płytka, sprzęgło elektromagnetyczne i drugi reduktor mechanicznie sprzężony z mechanizmem przemieszczania elektrody przetapianej, przy czym płytka metalowa jest wprowadzona w szczelinę między uzwojeniami bezstykowego czujnika indukcyjnego, przyłączonego do wejścia zespołu sterowania, którego wyjścia są połączone z silnikiem synchronicznym i sprzęgłem elektromagnetycznym przetwornika mechanicznego przemieszczenia elektrody przetapianej w sygnał elektryczny i z silnikiem synchronicznym mechanizmu przesuwu taśmy zespołu programowej zmiany regulowanego parametru.

Urządzenie ma jeszcze i drugi zespół programowej zmiany regulowanego parametru, analogiczny do pierwszego zespołu programowanej zmiany parametru, przyłączony do wyjścia zespołu sterowania, równoległe do pierwszego zespołu programowej zmiany regulowanego parametru, przy czym w charakterze regulowanego parametru w każdym zespole programowej zmiany regulowanego parametru wybiera się albo prąd przetapiania albo napięcie pieca do przetapiania elektrodożyłowego albo oporność czynną roztopionego żużla w piecu do przetapiania elektrodożyłowego albo moc wydzielaną w piecu do przetapiania elektrodożyłowego, przy tym istnieje możliwość jednoczesnego synchronicznego regulowania dwóch parametrów.

Każdy zespół programowej zmiany regulowanego parametru ma także przycisk elektryczny, z których jeden przyłączony jest do zespołu sterowania do realizacji przejścia od programowej zmiany regulowanych parametrów w zależności od czasu przebiegu procesu technologicznego do programowej zmiany regulowanych parametrów w zależności od przemieszczania elektrody przetapianej.

Możliwość realizacji programowej zmiany regulowanych parametrów w zależności od czasu przebiegu procesu technologicznego i przemieszczania elektrody przetapianej za pomocą wyżej opisanego urządzenia powoduje bardziej stabilne warunki pracy pieca do przetapiania elektrodożyłowego, polepszenie struktury metalu, powierzchni wlewka, bardziej skuteczne usunięcie jamy usadowej i co za tym idzie większy uzysk dobrego metalu.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładzie wykonania na rysunkach, na których fig.

1 przedstawia schemat funkcjonalny urządzenia do programowego regulowania procesów przetapiania metalu, zgodnie z wynalazkiem, fig. 2 przedstawia schemat funkcjonalny — elektryczny urządzenia do programowego regulowania procesów przetapiania metalu zgodnie z wynalazkiem.

Urządzenie do programowego regulowania procesów przetapiania elektrodożyłowego metalu zawiera przetwornik 1 (fig. 1) mechanicznego przemieszczenia elektrody przetapianej w sygnał elektryczny, który składa się z bezstykowego czujnika indukcyjnego 2 i szeregowo połączonych silnika synchronicznego 3, reduktora 4, przekładni różnicowej 5, sprzęgła elektromagnetycznego 6 i drugiego reduktora 7 połączonych z mechanizmem 8 przemieszczenia elektrody 9 przetapianej.

Urządzenie ma także zespół 10 sterowania, do wejścia którego przyłącza się bezstykowy czujnik 2 indukcyjny, a do odpowiednich wejść zespołu 10 sterowania przyłącza się połączone równoległe zespoły 11 i 12 programowej zmiany regulowanego parametru, silnik 3 synchroniczny i sprzęgło 6 elektromagnetyczne przetwornika 1 mechanicznego przemieszczenia elektrody 9 przetapianej w sygnał elektryczny. Wyjścia zespołów 11 i 12 przyłącza się do pieca 13 do przetapiania elektrodożyłowego.

Każdy z zespołów 11 (fig. 2) i 12 zawiera mechanizm przesuwu taśmy z silnikiem 14 synchronicznym i pierścieniem wiodące 15, 15¹ mechanicznie sprzężone z silnikiem 14 synchronicznym, taśmą 16 z obrazem graficznym A dla zespołu 11 i B dla zespołu 12 zmiany regulowanego parametru, gdzie A — zmiana prądu przetapiania, a B — zmiana napięcia pieca do przetapiania elektrodożyłowego, przy czym w charakterze parametrów regulowanych mogą być także albo oporność czynna roztopionego żużla w piecu do przetapiania elektrodożyłowego, albo moc wydzielana w piecu do przetapiania elektrodożyłowego.

Mechanizm przesuwu taśmy każdego z zespołów 11 i 12 przemieszcza taśmę 16 z obrazem graficznym A — dla zespołu 11 i B — dla zespołu 12, przekształcanym w sygnał elektryczny, zawarty w każdym z zespołów 11 i 12 fotoelektrycznego układu śledzącego.

Fotoelektryczny układ śledzący ma wzmacniacz 17 mocy, wózek 18 z lampką 19 podświetlającą i fotorezystorem 20, przyłączonym do wejścia wzmacniacza 17 mocy, silnik 21 asynchroniczny połączony z wyjściem wzmacniacza 17 mocy i mechanicznie sprzężony z wózkiem 18 i opornik 22 nastawny ślizgowy, którego koniec 23 jednego ramienia i suwak 24 są połączone ze wzmacniaczem 25 wyjściowym, przy czym suwak 24 opornika 22 nastawnego ślizgowego jest mechanicznie sprzężony z wózkiem 18. Opornik 22 nastawny ślizgowy jest umieszczony nad mechanizmem przesuwu taśmy, równoległe do powierzchni taśmy 16.

Każdy z zespołów 11 i 12 programowej zmiany regulowanego parametru zawiera także podziałkę 26 wartości regulowanego parametru, wycechowaną od 0 do 100%.

Zgodnie z wynalazkiem, każdy z zespołów 11 i

12 ma przycisk 27 elektryczny przemieszczany w dół podziałki 26 i zamocowany na wartości podziałki 26, odpowiednio do wybranego punktu na obrazie graficznym A dla zespołu 11 lub B dla zespołu 12.

Przycisk 27 elektryczny każdego z zespołów 11 i 12 umieszczony jest w ten sposób, że wózek 18 przemieszczając się zgodnie z obrazem graficznym A dla zespołu 11 i B dla zespołu 12 działa na niego mechanicznie.

Przycisk 27 elektryczny zespołu 11 przyłącza się do przerzutników 28 i 29 zespołu 10 sterowania, w którym znajduje się także wzmacniacz 30 tyrystorowy, połączony z przerzutnikiem 28 poprzez wzmacniacz 31 tranzystorowy, wzmacniacz 32 tyrystorowy, który jest połączony z przerzutnikiem 29 poprzez inwerter 33 i do którego przyłącza się wyjście bezstykowe czujnika 2 indukcyjnego poprzez inwertery 34 i 35. W zespole 10 sterowania znajduje się zespół 36 zasilania.

Wyjście wzmacniacza 32 tyrystorowego zespołu 10 sterowania przyłącza się do równolegle połączonych silników 14 synchronicznych mechanizmów przesuwu taśmy zespołów 11 i 12 programowej zmiany regulowanego parametru i do silnika 3 synchronicznego przetwornika 1 mechanicznego przemieszczenia elektrody 9 przetwarzanej w sygnał elektryczny.

Wyjście wzmacniacza 30 tyrystorowego zespołu 10 sterowania przyłącza się do sprzęgła 6 elektromagnetycznego przetwornika 1, które jest połączone z kołem 37 środkowym przekładni 5 różnicowej. Przekładnia 5 różnicowa przetwornika 1 ma także drugie koło 38 środkowe, połączone poprzez reduktor 4 z silnikiem 3 synchronicznym, satelity 39 i 40 i wodźdło 41, na którym jest zamocowana płytka 42 metalowa, wprowadzona w szczelinę 43 między uzwojeniem 44 bezstykowego czujnika 2 indukcyjnego.

Działanie urządzenia programowego regulowania procesów przetwarzania elektrodożłowego metalu rozpatruje się z chwilą gdy operator ustawia i zamocowuje przycisk 27 elektryczny zespołu 11 na odpowiedniej wartości wybranej wielkości obrazu graficznego A — zmiany prądu przetwarzania i włącza urządzenie do sieci, przy czym napięcie sieci podaje się do zespołu zasilania, do silnika 14 synchronicznego i do silnika 21 asynchronicznego każdego z zespołów 11 i 12, do zespołu 36 zasilania zespołu 10 sterowania i do silnika 3 synchronicznego przetwornika 1 (na fig. zaciski sieci i zasilanie — napięciem sieci wyżej wymienionych odbiorników a także zespół zasilania każdego z zespołów 11 i 12 nie są pokazane).

Z zespołu zasilania każdego z zespołów 11 i 12 zasilą się lampkę 19 podświetlającą wózek 18 fotoelektrycznego układu śledzącego, wzmacniacz 17 mocy, opornik 22 nastawny ślizgowy i wzmacniacz 25 wyjściowy, a z zespołu 36 zasilania zespołu 10 sterowania zasilą się układy tranzystorowe zespołu 10 sterowania i bezstykowy czujnik 2 indukcyjny. Po doprowadzeniu napięcia zasilania z wyjścia przerzutnika 28 zespołu 10 sterowania podaje się sygnał na wejście inwertera 35, który pozostaje

otwarty do zmiany stanu przerzutnika 28, a z wyjścia przerzutnika 29 nie przychodzi sygnał do przyłączonego do niego inwertera 33, który pozostaje zablokowany i z jego wyjścia przechodzi sygnał odblokowujący na wzmacniacz 32 tyrystorowy, którego sygnał wyjściowy wstrzymuje ruch silnika 3 syndronicznego i silników 14 synchronicznej każdego z zespołów 11 i 12.

Do wzmacniacza 31 tranzystorowego nie przychodzi sygnał z przerzutnika 28 i on z kolei nie odblokowuje wzmacniacza 30 tyrystorowego, który nie zasilą sprzęgła 6 elektromagnetycznego i jest ono rozprężone. Silnik 3 poprzez reduktor 4 obraca koło 38 środkowe przekładni 5 różnicowej, z pomocą którego obraca się satelity 39, 40, przekazując ruch obrotowy na koło 37 środkowe, gdyż koło 37 na skutek rozprężonego sprzęgła 6 elektromagnetycznego obraca się swobodnie wokół swojej osi, wodźdło 41 z zamocowaną na nim płytką 42 metalową pozostaje nieruchome.

Jednocześnie mechanizm przesuwu taśmy każdego z zespołów 11 i 12 przesuwa ze stałą prędkością taśmę 16 z obrazem graficznym A dla zespołu 11 i B dla zespołu 12, która przesuwaną się pod fotorezystorem 20 wózka 18 fotoelektrycznego układu śledzącego wstrzymuje ruch wózka 18 każdego z zespołów 11 i 12 odpowiednio z obrazem graficznym A dla zespołu 11 i B dla zespołu 12.

Odpowiednio przemieszcza się i suwak 24 opornika 22 nastawnego ślizgowego, sprzężonego mechanicznie z wózkiem 18 przekazując zmieniający się sygnał na wejście wzmacniacza 25 wyjściowego, w wyniku czego na wyjściu wzmacniacza 25 każdego z zespołów 11 i 12 pojawia się sygnał elektryczny, odpowiadający obrazowi graficznemu A — zmiany prądu przetwarzania dla zespołu 11 i B — zmiany napięcia pieca do przetwarzania elektrodożłowego dla zespołu 12 w zależności od czasu przebiegu procesu technologicznego. Sygnały wyjściowe zespołów 11 i 12 są doprowadzane do pieca 13 przetwarzania elektrodożłowego.

W czasie przesuwania taśmy 16 obraz graficzny A osiąga wybraną przez operatora wartość, przy której wózek 18 z lampką 19 podświetlającą i fotorezystorem 20 mechanicznie oddziaływanie na przycisk 27 elektryczny, który zamykając się, realizuje przejście od programowej zmiany prądu przetwarzania i napięcia pieca do przetwarzania elektrodożłowego w zależności od czasu przebiegu procesu technologicznego, do programowej zmiany wyszczególnionych parametrów w zależności od przemieszczenia elektrody przetwarzanej, za pomocą przesyłania sygnału z zespołu 36 zasilania zespołu 10 sterowania na wejściu przerzutników 28 i 29 powodując ich przerzucenie, przy tym inwerter 33 odblokowuje się i z jego wyjścia nie przychodzi sygnał odblokowujący do wzmacniacza 32 tyrystorowego, a wzmacniacz 31 tranzystorowy odblokowuje wzmacniacz 30 tyrystorowy, którego sygnał wyjściowy zasilą sprzęgło 6 elektromagnetyczne, które sprzęgając się, sztywno łączy koło 37 środkowe przekładni 5 różnicowej i reduktor 7, który jest mechanicznie sprzężony z mechanizmem 8 przemieszczenia elektrody 9 przetwarzanej.

Przy tym przemieszczenie elektrody 9 przetapianej jest przekazywane przez reduktor 7, sprzęgło 6 elektromagnetyczne, koło 37 środkowe przekładni 5 różnicowej na wodzik 41 z zamocowaną na nim płytką 49 metalową, która przemieszczając się wychodzi ze szczeliny 43 między uzwojeniami 44 bezstykowego czujnika 2 indukcyjnego na wielkość wystarczającą dla pojawienia się na jego wyjściu sygnału przekątnikowego, który poprzez inwertery 34 i 35 zespołu 10 sterowania odblokowuje wzmacniacz 32 tyrystorowy, z którego wyjścia sygnał wstrzymuje ruch silnika 3 synchronicznego i równocześnie silnik 14 synchroniczny każdego z zespołów 11 i 12.

Silnik 3 synchroniczny poprzez reduktor 4 obraca w przeciwną stronę koło 38 środkowe i wodzik 41 przekładni 5 różnicowej z zamocowaną na nim płytką 42 metalową, która przemieszczając się wchodzi w szczelinę 43 między uzwojeniami 44 bezstykowego czujnika 2 indukcyjnego do chwili, dopóki na wyjściu bezstykowego czujnika 2 indukcyjnego nie zaniknie sygnał przekątnikowy wstrzymujący poprzez inwertery 34 i 35 i wzmacniacz 32 tyrystorowy ruch silnika 3 synchronicznego, przetwornika 1 i silnika 14 synchronicznego każdego z zespołów 11 i 12. Wzmacniacz 32 tyrystorowy blokuje się, a silnik 3 synchroniczny przetwornika 1 i silnik 14 synchroniczny każdego z zespołów 11 i 12 zatrzymują się do tej chwili, dopóki przemieszczenie elektrody 9 przetapianej przekazane z mechanizmu 8 poprzez reduktor 7, sprzęgło 6 elektromagnetyczne, koło 37 środkowe i wodzik 41 na płytkę 42 metalową nie spowoduje znów jej wyjścia ze szczeliny 43 między uzwojeniami 44 bezstykowego czujnika 2 indukcyjnego, w wyniku czego na jego wyjściu pojawia się znów sygnał przekątnikowy, który poprzez inwertery 34 i 35 oddziałuje na wzmacniacz 32 tyrystorowy, z wyjścia którego sygnał znów uruchamia silnik 3 synchroniczny i silnik 14 synchroniczny każdego z zespołów 11 i 12. Przy dalszym przemieszczaniu się elektrody 9 przetapianej wyżej wymieniony proces powtarza się wielokrotnie.

W ten sposób mechanizm przesuwu taśmy każdego z zespołów 11 i 12 przemieszcza taśmę 16 z obrazem graficznym A — zmiany prądu przetapiania dla zespołu 11 i B — zmiany napięcia pieca do przetapiania elektrodożuwowego dla zespołu 12 w zależności od przemieszczenia i proporcjonalnie do wielkości przemieszczenia elektrody 9 przetapianej.

Rozpatrzone programowe urządzenie pozwala realizować regulację, która charakteryzuje się programową zmianą regulowanych parametrów nie tylko w zależności od czasu przebiegu procesu technologicznego, lecz również w zależności od przemieszczenia elektrody przetapianej.

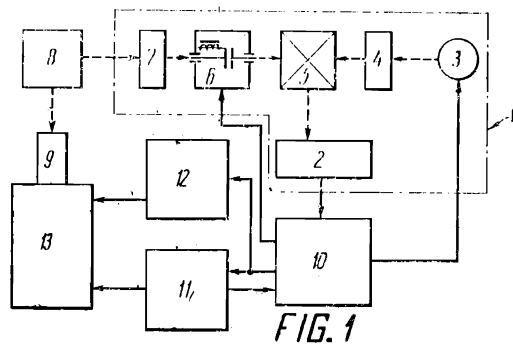
Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do programowego regulowania procesów przetapiania metalu, na przykład przetapiania elektrodożuwowego, za pomocą regulowania

parametru, w charakterze którego wybiera się albo prąd przetapiania albo napięcie pieca do przetapiania elektrodożuwowego albo oporność czynną roztopionego żuźla w piecu do przetapiania elektrodożuwowego albo moc wydzieloną w piecu do przetapiania elektrodożuwowego w zależności od czasu przebiegu procesu technologicznego, zawierające zespół programowej zmiany regulowanego parametru, wykonany przy wykorzystaniu fotoelektrycznego układu śledzącego i mechanizmu przesuwu, taśmy, na której jest naniesiony obraz graficzny zmiany regulowanego parametru, wzmacniacza wyjściowego i podziałki wartości parametru, przy czym mechanizm przesuwu taśmy zawiera silnik synchroniczny i pierścienie wiodące, mechanicznie sprzężone z silnikiem synchronicznym, a fotoelektryczny układ śledzący zawiera wzmacniacz mocy, wózek z lampką podświetlającą i fotorezystorem, przyłączonym do wejścia wzmacniacza mocy silnik asynchroniczny połączony z wyjściem wzmacniacza mocy, i mechanicznie sprzężony z wózkiem i opornik nastawny ślizgowy, umieszczony nad mechanizmem przesuwu taśmy równoległe do powierzchni taśmy i przyłączony do wzmacniacza wyjściowego, przy czym suwak opornika nastawnego ślizgowego jest mechanicznie połączony z wózkiem, **znamiennie tym**, że ma przetwornik (1) mechanicznego przemieszczenia przetapianej elektrody (9) w sygnał elektryczny, który zawiera bezstykowy czujnik (2) indukcyjny i szeregowo połączone silnik (3) synchroniczny, reduktor (4), przekładnię (5) różnicową z dwoma kołami (37, 38) środkowymi, z dwoma satelitami (39) i (40) i z wodzikiem (41) na którym jest zamocowana płytką (42) metalowa, sprzęgło (6) elektromagnetyczne i drugi reduktor (7) mechanicznie sprzężony z mechanizmem (8) przemieszczenia elektrody (9) przetapianej, przy czym płytką (42) metalowa jest wprowadzona w szczelinę (43) między uzwojeniami (44) bezstykowego czujnika (2) indukcyjnego, przyłączonego do wejścia zespołu (10) sterowania, którego odpowiednie wyjścia są połączone z silnikiem (3) synchronicznym i sprzęgłem (6) elektromagnetycznym przetwornika (1) mechanicznego przemieszczenia elektrody (9) przetapianej w sygnał elektryczny i z silnikiem (3) synchronicznym mechanizmu przesuwu taśmy zespołu programowej zmiany regulowanego parametru.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ma drugi zespół programowej zmiany regulowanego parametru analogiczny do pierwszego zespołu programowej zmiany regulowanego parametru, przyłączony do wyjścia zespołu (10) sterowania, równoległe do pierwszego zespołu programowej zmiany regulowanego parametru.

3. Urządzenie według zastrz. 1 albo zastrz. 2, **znamiennie tym**, że każdy zespół programowej zmiany regulowanego parametru ma przycisk (27) elektryczny z których jeden jest przyłączony do zespołu (10) sterowania dla realizacji przejścia od programowej zmiany regulowanego parametru w zależności od czasu przebiegu procesu technologicznego do programowej zmiany regulowanego parametru w zależności od przemieszczenia elektrody (9) przetapianej



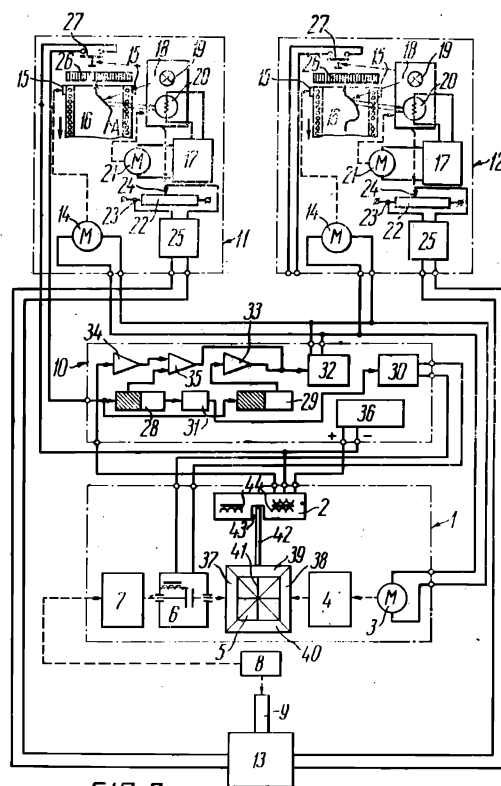


FIG. 2