

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

84958

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 30.03.73 (P. 161609)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.74

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP G05d 11/02

Int. Cl.² G05D 11/02

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Zdzisław Samsonowicz, Zbigniew Koralewicz, Aleksy Leśkiewicz,
Czesław Frydryszak

Uprawniony z patentu: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Urządzenie do automatycznego pomiaru i dozowania wody w masach formierskich

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do automatycznego pomiaru i dozowania wody w masach formierskich stosowane w przemyśle odlewniczym w stacjach przeróbki mas formierskich wszelkich typów.

Znane jest urządzenie oparte o zasadę pomiaru wilgotności masy formierskiej na drodze dielektrycznej, w którym czujnik pojemnościowy zamontowany jest na ścianie dozownika masy obiegowej znajdującego się nad mieszarką. Czujnik ten połączony jest z urządzeniem, które porównuje wartość rzeczywistą wilgotności masy z wartością zadaną i brakującą ilość wody oblicza i dozuje automatycznie. Urządzenie to mierzy wilgotność masy w zasobnikach przed zadozowaniem jej do mieszarki i przed jej wymieszaniem z innymi składnikami.

Znane jest również urządzenie, w którym czujnik pojemnościowy wmontowany jest bezpośrednio w dnie mieszarki. Czujnik ten połączony jest z aparaturą analizującą—sterującą, o działaniu analogowym, które steruje elektrozaworami o dwuetapowym dozowaniu wody.

Znane jest również urządzenie do pomiaru i dozowania wody w procesie przeróbki mas formierskich wykorzystujące metodę mikrofalową pomiaru wilgotności. Składa się ono z anten mikrofalowych między którymi umieszczone są próbki z masy formierskiej. Czujnik połączony jest z urządzeniem pomiarowo—regulacyjnym, które steruje elektrozaworami doprowadzającymi wodę do mieszarek.

Wyżej wymienione urządzenia mają tę zasadniczą wadę, że są bardzo czułe zarówno na skład masy formierskiej jak i na stopień jej zagęszczenia i grubość warstwy. Dlatego zakres ich stosowania jest ograniczony.

Inne znane urządzenie do pomiaru i dozowania wody wykorzystuje zasadę spowalniania neutronów prędkich przez jądra atomów wodoru wilgotnej masy formierskiej. Czujnik tego urządzenia umieszczony jest w zasobniku masy zwrotnej i połączony jest z licznikiem elektronicznym, który podłączony jest do indykatora. Sterowanie dozownikiem wody odbywa się ręcznie przez operatora. Ilość brakującej wody odczytana jest z indykatora. Aparatura ta jest niewygodna w użyciu i w tej wersji nie może być włączona w cykl automatyczny.

Znane jest również urządzenie wykorzystujące zasadę określającą stopień nawilżania masy przez określenie własności technologicznych tej masy, w którym czujnikiem jest wibrująca trzypoziomowa rynna. W rynnie tej na pierwszym poziomie wycięte są dwa otwory, przez które wysypuje się masa na drugi poziom. Na poziomie tym zainstalowane są fotoelementy, które poprzez urządzenie sterujące sterują elektrozaworami. Długi czas pomiaru oraz niepewne działanie ogranicza jego zastosowanie.

Wymienione urządzenia do pomiaru i dozowania wody posiadają szereg wad, z których najczęstszą jest zbyt skomplikowana aparatura lub jej elementy ulegające zepsuciu na skutek oddziaływania różnych warunków panujących w stacjach przerobu masy formierskiej. Również dużą wadą większości tych urządzeń jest to, że pomiar wilgotności rzeczywistej osądza się na podstawie pomiaru wilgotności masy zwrotnej przed jej zadozowaniem do mieszarki, a nie przeprowadza się pomiaru wilgotności wszystkich składników tej masy wymieszanych razem.

Celem wynalazku jest umożliwienie stosowania automatycznej regulacji wilgotności dla każdej masy formierskiej.

Urządzenie do automatycznego pomiaru i dozowania wody w masach formierskich według wynalazku zbudowane jest z automatycznego urządzenia do pobierania i formowania próbek masy formierskiej, w którym zamontowane są czujniki ultradźwiękowe oraz z ultradźwiękowego wilgotnościomierza cyfrowego i automatycznego urządzenia dozowania wody realizującego dozowanie wody na drodze cyfrowej. Urządzenie oparte jest o zasadę pomiaru wilgotności masy formierskiej wstępnie wymieszanej w mieszarce mas, co gwarantuje dużą dokładność wartości pomiaru, który jest wynikową wilgotnością powstałą ze zmierzenia różnych składników mas, przy czym każdy z tych składników najczęściej posiada inną wilgotność. Pomiar wilgotności mas przeprowadzony jest przy wykorzystaniu zjawiska przechodzenia fal ultradźwiękowych przez masy o różnych wilgotnościach z różną prędkością. Zaletą urządzenia według wynalazku jest bardzo duża szybkość pomiaru w postaci cyfrowej.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładach wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schemat automatycznego urządzenia do pobierania i formowania próbek masy formierskiej, natomiast fig. 2 i fig. 3 przedstawiają schematy blokowe ultradźwiękowych wilgotnościomierzy cyfrowych połączonych z automatycznymi urządzeniami dozowania wody.

Przykład I. Urządzenie do automatycznego pomiaru i dozowania wody w masach formierskich według wynalazku składa się z automatycznego urządzenia I do pobierania i formowania próbek masy formierskiej, w skład którego wchodzi siłownik 1 połączony z kłapą 2 zamykającą otwór do pobierania masy formierskiej z mieszarki 3. Lej 4 doprowadza masę do dozownika skrzynkowego 5, napędzanego przez siłownik 6. Dozownik 5 łączy się z komorą zagęszczania 7, w której umieszczony jest tłok 8 sterowany siłownikiem 9. Komora zagęszczania 7 zamknięta jest ruchomą płytą 10 sterowaną siłownikiem 11. W komorze zagęszczania 7 zamontowany jest czujnik 12, składający się z głowic nadawczej i odbiorczej fal ultradźwiękowych i wchodzi w skład ultradźwiękowego cyfrowego wilgotnościomierza II. Czujnik 12 połączony jest z wejściem cyfrowego miernika wilgotności 13. Cyfrowy miernik wilgotności 13 połączony jest z cyfrowym urządzeniem sterującym 14 automatycznego urządzenia dozowania wody III, oraz z urządzeniem 15 sterującym dozowaniem wody. Cyfrowe urządzenie sterujące 14, które oparte jest na dekadowym liczniku impulsów, połączone jest z nadajnikiem 16 służącym do nastawienia zadanej wartości wilgotności masy formierskiej, połączone jest również z cyfrowym dzielnikiem impulsów 17 oraz z urządzeniem 15 sterującym dozowaniem wody, które połączone jest z elektrozaworem 18, który odcina lub otwiera przepływ wody. Elektrozawór 18 sprzężony jest przepływem wody z impulsatorem 19. Impulsator 19 połączony jest z cyfrowym dzielnikiem impulsów 17, który połączony jest z nastawnikiem 20 służącym do ustawienia wartości modulowanej w dzielniku 17, oraz z cyfrowym urządzeniem sterującym 14.

Przykład II. W przykładzie tym automatyczne urządzenie I do pobierania i formowania próbek masy formierskiej oraz ultradźwiękowy wilgotnościomierz cyfrowy II są tak samo zbudowane jak w przykładzie I, natomiast cyfrowy miernik wilgotności 13 ultradźwiękowego wilgotnościomierza cyfrowego II połączony jest z pamięcią wilgotności miernika 21 automatycznego urządzenia dozowania wody III oraz z urządzeniem 15 sterującym dozowaniem wody. Pamięć 21 miernika wilgotności połączona jest z deszyfratorem 22, który zamienia zapamiętaną wartość w pamięci 21 na odpowiednią ilość jednostek objętościowych wody dozowanej jako „pierwsza woda”. Deszyfrator 22 połączony jest z układem 23 kontrolującym dozowanie „pierwszej wody”. Układ 23 kontrolujący dozowanie „pierwszej wody”, który zeruje dekady licznika wody 24 po zadozowaniu „pierwszej wody”, połączony jest z urządzeniem przełączającym 25 oraz z wejściem zerującym dekadowego licznika wody 24. Urządzenie przełączające 25, które przełącza wyjście dekadowego licznika wody 24 połączone jest z układem 23 kontrolującym dozowanie „pierwszej wody” i z układem 26 kontrolującym dozowanie „drugiej wody”. Układ kontrolujący dozowanie „drugiej wody”, który wyłącza układ po osiągnięciu przez licznik 24 stanu równego zadanej ilości wody, połączony jest z wejściem zerującym licznika 24 oraz z urządzeniem 15 sterującym dozowaniem wody. Urządzenie 15 sterujące dozowaniem wody, które włączane jest na sygnał gotowości pomiaru i dozowania połączone jest z cyfrowym miernikiem wilgotności 13 i elektrozaworem 18, który sprzężony jest przepływem wody z impulsatorem 19. Impulsator 19, który służy do zamiany ilości dozowanej wody na odpowiednią ilość impulsów elektrycznych połączony jest z wejściem liczącym dekadowego licznika wody 24.

Praca urządzenia do automatycznego pomiaru i dozowania wody w masach formierskich rozpoczyna się na sygnal z urządzenia sterującego pracą mieszarki. Na sygnal wysyłany z urządzenia sterującego pracą mieszarki następuje automatyczne otwarcie kłapy 2 siłownikiem 1 co trwa około 2 sekund. Przez otwór zamykany kłapą 2 z mieszarki wydostaje się masa formierska, która spada lejem 4 do dozownika skrzynkowego 5 odmierzającego określoną objętość masy. Następnie siłownik 6 przesuwa dozownik skrzynkowy 5 nad otwór komory zagęszczania 7, przez który masa z dozownika spadnie do wnętrza komory 7. Siłownik 6 wycofuje dozownik skrzynkowy 5 pod lej 4 a jednocześnie siłownik 9 przesuwa tłok 8, który zagęszcza masę formierską w komorze 7. Masa zostaje zagęszczona w miejscu komory 7, gdzie są zamontowane czujniki ultradźwiękowe 12. Tłok 8 utrzymuje stan zagęszczania przez okres kilku sekund. W tym czasie zostaje wysłany sygnal gotowości pomiaru i dozowania, który uruchamia pracę ultradźwiękowego cyfrowego wilgotnościomierza II i automatycznego urządzenia III dozowania wody. Po czasie zagęszczenia rozpoczyna się praca siłownika 11, który odsuwa płytę 10 przez co otwiera się komora 7. Tłok 8 poruszany ponownie przez siłownik 9 wyrzuca na zewnątrz zagęszczoną próbkę masy, po czym płyta 10 ponownie zamyka otwór 7 a tłok 8 wraca do położenia wyjściowego. W powyższy sposób został wykonany i zakończony cykl pracy automatycznego urządzenia I do pobierania i formowania próbek masy formierskiej.

Ultradźwiękowy cyfrowy wilgotnościomierz II rozpoczyna pracę na sygnal gotowości pomiaru i dozowania. Cyfrowy miernik wilgotności 13 generuje odpowiednie impulsy elektryczne, które wytwarzają w głowicy nadawczej czujnika 12 fale ultradźwiękowe nastawionej częstotliwości i czasowego okresu trwania. Fale te odebrane przez głowicę odbiorczą czujnika 12 zostają przetworzone na impulsy elektryczne. Cyfrowy miernik wilgotności dokonuje pomiaru różnicy czasu pomiędzy impulsem nadanym i odebrany w czujniku 12. Różnica czasu zależna jest od wilgotności badanej masy formierskiej zagęszczonej pomiędzy głowicami czujnika 12. Cyfrowy miernik wilgotności zbadaną różnicę czasu przetwarza na sygnal cyfrowy, którego wartość przekazana jest do automatycznego urządzenia III dozowania wody.

Praca automatycznego urządzenia III dozowania wody może się odbywać według dwóch wersji. Cyfrowe sterujące urządzenie 14 wyposażone jest w pamięć, która zapamiętuje w liczniku dekadowym przekazany z ultradźwiękowego cyfrowego wilgotnościomierza II sygnal cyfrowy odpowiadający określonej wilgotności masy formierskiej. Zadajnikiem 16 nastawiana jest wartość sygnalu odpowiadająca zadanej wilgotności masy formierskiej. Jeśli wartość nastawiana jest większa od wartości zmierzonej przekazanej do pamięci wówczas urządzenie sterujące dozowaniem wody 15 powoduje otwarcie elektrozaworu 18, który uruchamia przepływ wody przez przepływomierz. Praca przepływomierza uruchamia impulsator 19, który wysyła impulsy elektryczne do cyfrowego dzielnika impulsów 17. Ilość impulsów wysyłanych przez impulsator 19 jest proporcjonalna do ilości wody przepływającej przez przepływomierz. Nastawnik 20 służy do zaprogramowania charakteru pracy cyfrowego dzielnika impulsów 17.

Istotą pracy automatycznego urządzenia III dozowania wody jest to, że pomiar wilgotności oraz kontrola dozowania wody odbywa się nie w jednostkach procentowych wody a jednostkach czasu przejścia ultradźwięków.

Zadanie automatycznego urządzenia III dozowania wody polega na przeliczaniu ilości dozowanej wody z litrów wody na czas przejścia ultradźwięków według krzywej kalibracji wykonanej dla każdego gatunku masy formierskiej oddzielnie oraz do dozowania wody według odcinków prostych aproksymujących daną krzywą kalibracji.

Nastawnik 20 oraz cyfrowy dzielnik impulsów 17 służy do realizacji nachylenia odcinków aproksymujących, polegającej na sumowaniu impulsów pochodzących od jednostkowych objętości wody w takiej ilości, aby odpowiadały jednostce czasu przejścia ultradźwięków z krzywej kalibracji. Impulsy przekazywane są do licznika dekadowego cyfrowego urządzenia sterującego 14 i zwiększają jego stan od wartości zmierzonej przez cyfrowy miernik wilgotności 13. Po osiągnięciu przez licznik dekadowy cyfrowego urządzenia sterującego 14 stanu równego punktowi załamania łamanej aproksymującej, deszyfrator cyfrowego urządzenia sterującego 14 ustawi cyfrowy dzielnik impulsów 17 na nachylenie kolejnego odcinka aproksymacji. Natomiast po osiągnięciu przez licznik cyfrowego urządzenia sterującego 14 stanu równego wartości nastawionej zadajnikiem 16 przerywana zostanie praca urządzenia sterującego dozowaniem wody 15. Urządzenie sterujące dozowaniem wody 15 przerwie pracę elektrozaworu 18, kończąc tym samym dozowanie wody.

Podczas jednego cyklu dozowania praca drugiej wersji automatycznego urządzenia dozowania wody III dzieli się na dwa etapy; etap dozowania „pierwszej wody” i etap dozowania „drugiej wody”. Ilość wody dozowanej w pierwszym etapie cyklu dozowania jest zmienna i zależna od wilgotności masy zmierzonej. Zadaniem tego etapu dozowania jest uzyskanie stałej wilgotności masy, której wartość jest mniejsza od wilgotności końcowej lecz większa od każdej wilgotności zmierzonej. Różnicą wilgotności pomiędzy wilgotnością stałą po pierwszym etapie dozowania a wilgotnością końcową uzupełnia się podczas drugiego etapu dozowania.

Ilość wody dozowanej w drugim etapie jest zawsze stała a zmienia się ją tylko wtedy jak konieczna jest zmiana wilgotności końcowej.

Urządzenie III dozowania wody w drugiej wersji rozpoczyna pracę na sygnał gotowości pomiaru i dozowania. Sygnał ten włącza pracę cyfrowego miernika wilgotności 13 oraz otwiera elektrozawór 18 powodując przepływ wody przez przepływomierz. Praca przepływomierza uruchamia impulsator 19, którego impulsy zliczane są przez dekadowy licznik wody 14. Stan dekad licznika 24 kontrolowany jest przez urządzenie kontrolujące dozowaniem pierwszej wody. Gdy stan dekad dekadowego licznika wody 24 pokryje się z wartością wybraną przez deszyfrator 22 zadziała układ 23 kontrolujący dozowaniem „pierwszej wody”, który wyzeruje licznik 24 oraz spowoduje zadziałanie układu przełączającego 25, włączającego układ 26 kontroli dozowania „drugiej wody”. Urządzenie kontroluje wzrastający od zera stan dekadowego licznika wody 24 i gdy stan ten stanie się równy wartości nastawionej, wówczas zostanie wyłączone urządzenie 15 sterujące dozowaniem wody natomiast urządzenie przełączające 25 ustawi się w pozycji umożliwiającej kontrolowanie dozowania pierwszej wody w następnym cyklu dozowania, a licznik wody 24 zostaje ponownie wyzerowany. Wyłączenie urządzenia sterowania dozowaniem wody spowoduje przerwanie pracy elektrozaworu 18 przez co zostaje przerwany przepływ wody i zakończony cykl pracy automatycznego urządzenia III dozowania wody w wersji drugiej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do automatycznego pomiaru i dozowania wody w masach formierskich wyposażone w urządzenie do pobierania i formowania próbek masy formierskiej, z n a m i e n n e t y m, że w komorze (7) umieszczone są głowice ultradźwiękowego czujnika (12), które połączone są z cyfrowym miernikiem wilgotności (13), który z kolei połączony jest z cyfrowym sterującym urządzeniem (14) i urządzeniem (15) sterującym dozowaniem wody, przy czym sterujące urządzenie (14) połączone jest z nadajnikiem (16) oraz dwoma połączeniami z cyfrowym dzielnikiem impulsów (17), który połączony jest z nastawnikiem (20) oraz z impulsatorem (19), natomiast urządzenie (15) sterujące dozowaniem wody połączone jest z elektrozaworem (18).

2. Urządzenie do automatycznego pomiaru i dozowania wody w masach formierskich, wyposażone w urządzenie do pobierania i formowania próbek masy formierskiej, z n a m i e n n e t y m, że w komorze (7) umieszczone są głowice ultradźwiękowego czujnika (12) połączonego z cyfrowym miernikiem wilgotności (13) a ten połączony jest z pamięcią (21) miernika wilgotności i urządzeniem (15) sterującym dozowaniem wody, natomiast pamięć (21) połączona jest z deszyfratorem (22), który z kolei połączony jest poprzez układ (23) kontrolujący dozowanie „pierwszej wody” z wejściem zerującym dekadowego licznika wody (24) oraz dwoma połączeniami z urządzeniem przełączającym (25), które połączone jest z wyjściem dekadowego licznika wody oraz dwoma połączeniami z układem (26) kontrolującym dozowanie „drugiej wody”, przy czym układ ten połączony jest z wejściem zerującym dekadowego licznika wody (24) oraz z urządzeniem (15) sterującym dozowaniem wody, które połączone jest z elektrozaworem (18) i cyfrowym miernikiem wilgotności (13), natomiast dekadowy licznik wody (24) połączony jest z impulsatorem (19).

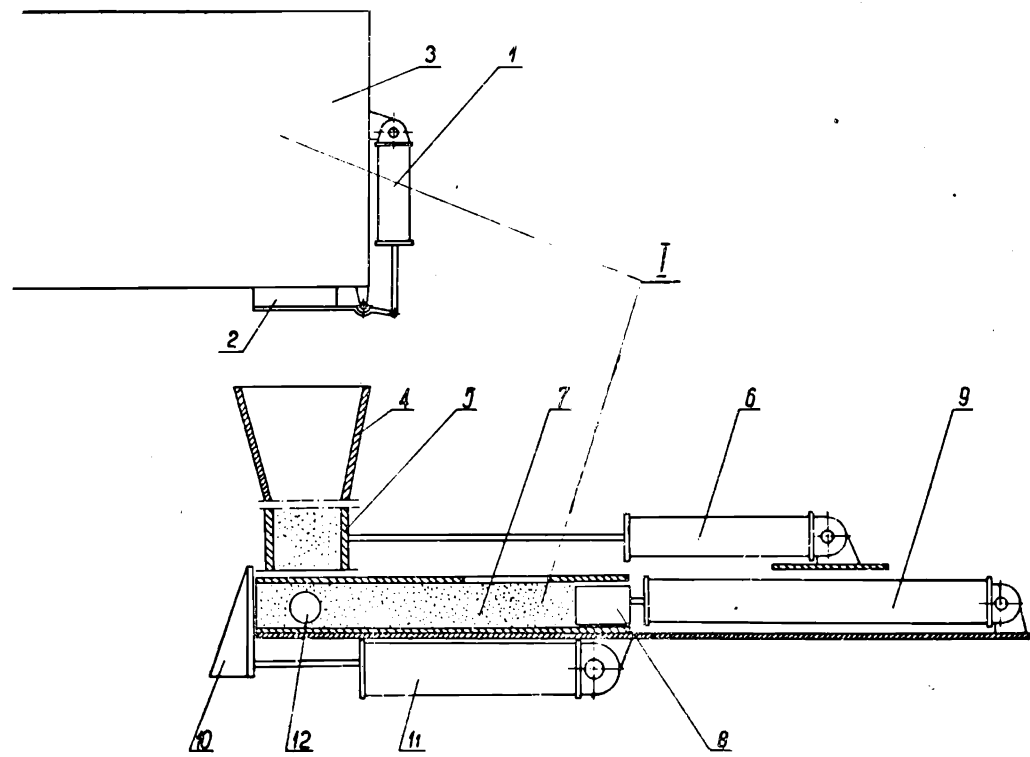


Fig 1.

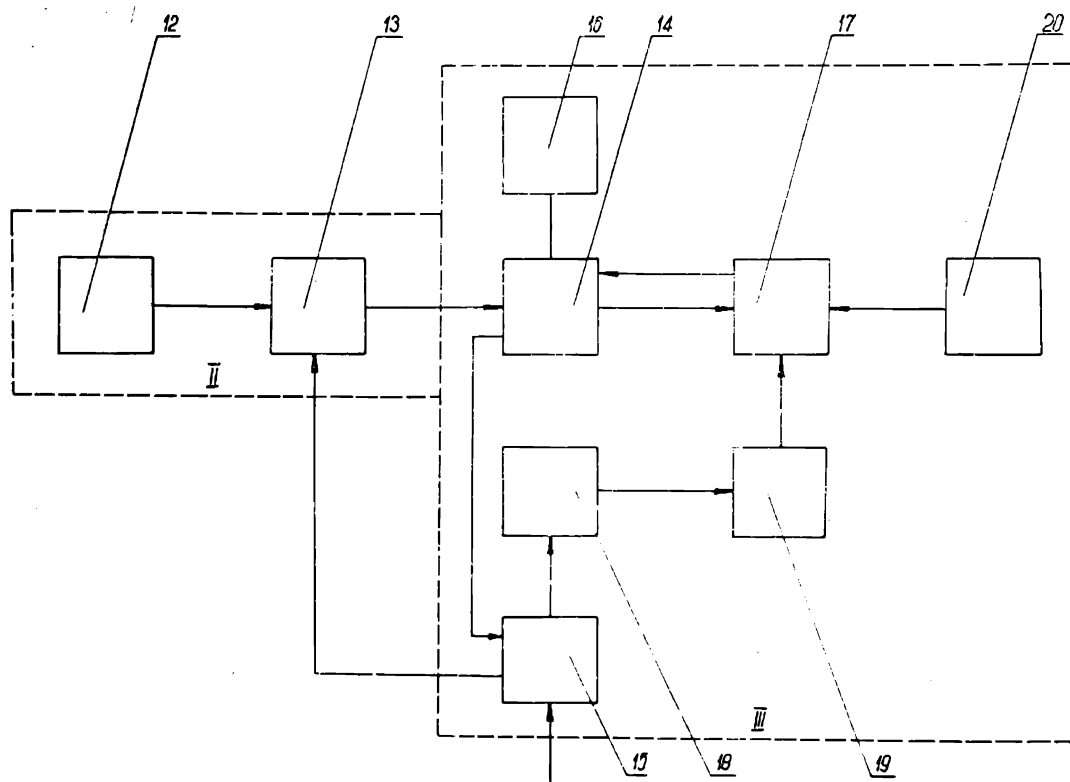


Fig 2.

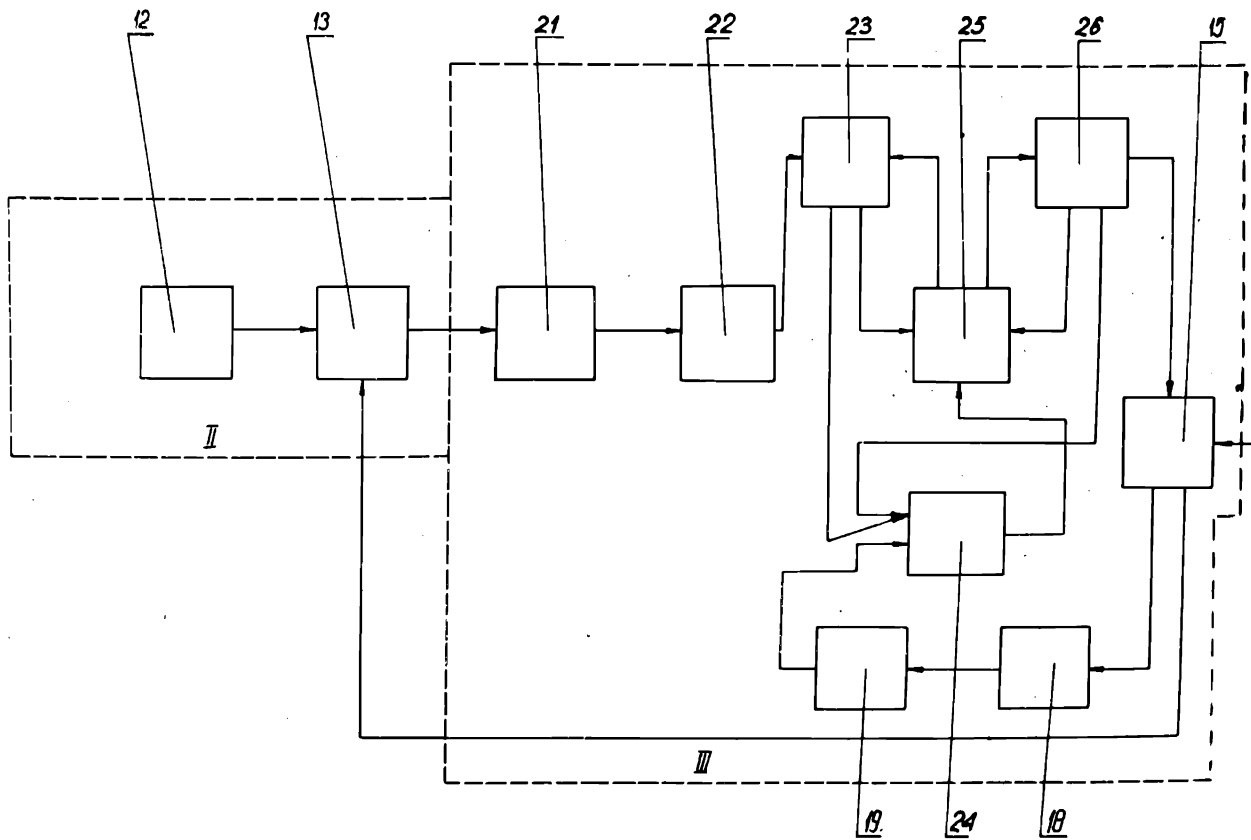


Fig. 3.