



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono 20.05.75 (P. 180557)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.12.76

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1981

Int. Cl.² C13G 1/06

Twórcy wynalazku: Mirosław Ginter, Eugeniusz Skrzynecki, Barbara Lipiec

Urawniony z patentu: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej „MERA-PNEFAL”, Warszawa (Polska)

**Układ automatycznego gotowania cukrzyc w warnikach
periodycznych z zastosowaniem wiskozymetru rotacyjnego**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ automatycznego gotowania cukrzyc metodą pomiaru lepkości w warnikach periodycznych z zastosowaniem wiskozymetru rotacyjnego. Proces gotowania cukrzyc, niezależnie od metody pomiarowej, będącej podstawą automatyzacji gotowania, konduktometrycznej, ebuliometrycznej, lepkościowej lub kombinowanej, jest dzielony na kolejno po sobie następujące takt: napełnianie, zagęszczanie, generacja kryształów i rozcieńczanie waru, gotowanie z dociągiem, suszenie, opróżnianie warnika.

Znane są sposoby i urządzenia do automatycznego gotowania cukrzyc: metodą pomiaru konduktancji (przewodności elektrolityczne) — publikowane w opisach patentowych: PRL — Nr 87717 i Nr 89853, RFN — Nr 1567315, ZSRR — Nr 133419; metodą pomiaru podwyższenia punktu wrzenia (ebuliometryczną) — publikowane w opisach patentowych: Austria — Nr 297625, ZSRR — Nr 435272; metodą pomiaru lepkości lub konsystencji — publikowane w opisach patentowych: RFN — Nr 2154368 i Nr 156293.

Wielka Brytania — Nr 1221125. Informacje zawarte w powyższych opisach patentowych dotyczą głównie sposobów i warunków prowadzenia procesu, w tym także metodą pomiaru lepkości lub konsystencji i w ograniczonym zakresie dotyczą rozwiązań technicznych.

Przykładem układu do automatycznego gotowania cukrzyc metodą pomiaru konsystencji jest układ opracowany przez firmę SIEMENS z elektrycznym przetwornikiem lepkości — konsystencji oraz układ opracowany przez firmę FISCHER—PORTER z reometrem waha-

2

dłowym pneumatycznym, które to układy zawierają podzespoły i elementy elektryczne i elektroniczne.

Celem wynalazku jest realizacja procesu automatycznego gotowania cukrzyc metodą pomiaru lepkości, zwłaszcza cukrzycy pierwszej i rafinerskiej. Cel ten osiąga się za pomocą układu automatyki, zestawionego z podzespołami i elementów systemu pneumatycznego.

Istotą wynalazku jest zastosowanie wiskozymetru rotacyjnego z sygnałem wyjściowym pneumatycznym, współpracującego z pneumatycznym układem automatyki. W układzie automatycznego gotowania cukrzyc zastosowano między poszczególnymi elementami układu nową strukturę połączeń, o niżej wymienionych cechach technicznych. Przyłącze sygnału wyjściowego wiskozymetru rotacyjnego jest połączone przewodami pneumatycznymi z przyłączem sygnału wartości mierzonej regulatora i z przyłączami sygnału wejściowego sygnalizatorów granicznych. Przyłącze sygnału wyjściowego pneumatycznego przetwornika poziomu jest połączone przewodem pneumatycznym z przyłączem sygnału wejściowego bloku sprzęgającego zawierającego przystawkę sumującą i nastawnik ciśnienia, a przyłącze sygnału wyjściowego bloku sprzęgającego jest połączone przewodem pneumatycznym z przyłączem sygnału wartości zadanej regulatora. Przyłącze sygnału wyjściowego nastawnika wartości zadanej jest w poszczególnych modułach bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru połączone z przyłączem sygnału wejściowego zaworu odcinającego, a przyłącza sygnału wyjściowego zaworów odcinających są połączone wzajemnie. Przyłącza

3

sygnału sterującego zaworów odcinających i przyłącza sygnału sterującego przełączników czasowych bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru są połączone z przyłączami sygnałów wyjściowych sterujących blokiem logicznego. Przyłącza sygnałów wyjściowych przełączników czasowych bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru są połączone z przyłączami sygnałów wejściowych informacyjnych bloku logicznego.

W warunkach panujących na stacji warników, gdzie występuje wysoka temperatura otoczenia, znaczna wilgotność i zawartość pyłu cukrowego w powietrzu, stosowane w znanych dotychczas układach podzespoły i elementy elektryczne i elektroniczne wymagają starannej obsługi i konserwacji. Rozwiązanie według wynalazku realizowane w systemie pneumatycznym, pod względem cech eksploatacyjnych, wykazuje wyższość nad systemami elektrycznymi i elektronicznymi.

Strukturę układu automatycznego gotowania cukrzycy w warnikach periodycznych, stanowiącego przedmiot wynalazku, przedstawiono schematycznie na rysunku.

Według wynalazku obiektem regulacji jest warnik 1, w którym odbywa się proces gotowania cukrzycy. W warniku 1 są zainstalowane: pneumatyczny przetwornik poziomu 2 i pneumatyczny wiskozymetr rotacyjny 3, służące odpowiednio do pomiaru poziomu i własności reologicznych gotowanego produktu. Warnik 1, jest wyposażony w zawór regulacyjny dociągu wody 4, zawór regulacyjny dociągu produktu cukrowniczego 5, zawór do wprowadzania zarodków krystalizacji 6, zasuwę spustową 7, zawór napowietrzania 8, zawór pary grzejnej 9, zawór próżniowy 10, zawór parowania warnika 11.

Układ regulacji składa się z bloku sygnalizacji 12, bloku przełączników i przycisków ręcznych 13, bloku logicznego 14, bloku sygnalizatorów granicznych 15, bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru 16, bloku sprzęgającego 17, bloku sterowania zaworów 18, przełącznika kanałów 19, rejestratora pneumatycznego 20, regulatora pneumatycznego 21, bloku pneumatycznej stacji operacyjnej 22, ręcznego wybieraka kanałów 28. Blok sygnalizacji 12 jest połączony przewodami pneumatycznymi z blokiem logicznym 14 i blokiem sterowania zaworów 18 i sygnalizuje takty procesu oraz stany otwarcia zaworów. Blok przełączników i przycisków ręcznych 13 jest połączony przewodami pneumatycznymi z blokiem logicznym 14 i pozwala obsłudze poprzez manipulacje ręczne wpływać na stany układu.

Blok logiczny 14 stanowi centralną część układu. Sygnały wejściowe informacyjne są doprowadzane do bloku logicznego 14 przewodami pneumatycznymi, łączącymi ten blok z blokiem przełączników i przycisków ręcznych 13, blokiem sygnalizatorów granicznych 15, blokiem zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru 16 oraz z ręcznym wybierakiem kanałów 28. Z bloku logicznego 14 są wysyłane sygnały wyjściowe sterujące pracą i stanami poszczególnych bloków układu automatyki. Sygnały te są doprowadzane przewodami pneumatycznymi do bloku sygnalizacji 12, bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru 16, bloku sterowania zaworów 18, przełącznika kanałów 19, i dwupołożeniowego rozdzielacza 29. Blok sygnalizatorów granicznych 15 jest od strony wejściowej połączony przewodami pneumatycznymi z przyłączami sygnałów wyjściowych pneumatycznego przetwornika poziomu 2 i pneumatycznego wiskozymetru rotacyjnego 3, a od strony wyjściowej

4

jest połączony przewodami pneumatycznymi przesyłającymi do bloku logicznego 14 sygnały informujące o osiągnięciu właściwych dla poszczególnych taktów procesu wartości poziomu i lepkości medium zawartego w warniku 1.

Blok zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru 16 — modułowy — składa się z n nastawników wartości zadanej 25 kolejnych stopni programu, połączonych z przyłączem sygnału wartości zadanej regulatora pneumatycznego 21, poprzez blok pneumatycznej stacji operacyjnej 22, przełącznik kanałów 19 i odpowiednie zawory odcinające sterowane sygnałami z bloku logicznego 14, przy czym czasy trwania sygnałów sterujących zaworami odcinającymi 26 są nastawione za pomocą odpowiednich przełączników czasowych 27. Blok sprzęgający 17 jest od strony wejściowej połączony przewodem pneumatycznym z przyłączem sygnału wyjściowego pneumatycznego przetwornika poziomu 2, a do strony wyjściowej jest połączony z przyłączem sygnału wartości zadanej regulatora pneumatycznego 21, poprzez blok pneumatycznej stacji operacyjnej 22 i przełącznik kanałów 19. Blok sprzęgający 17 składa się z przystawki sumującej 23 i nastawnika ciśnienia 24. Przystawka sumująca 23 ma dwa przyłącza sygnałów wejściowych, z których jedno jest podłączone do przyłącza sygnału wejściowego bloku sprzęgającego 17, a drugie jest podłączone do przyłącza sygnału wyjściowego nastawnika ciśnienia 24.

Blok sterowania zaworów 18 jest połączony przewodami pneumatycznymi sygnałów sterujących z blokiem logicznym 14, a przewodami pneumatycznymi sygnałów wykonawczych jest połączony z zaworem regulacyjnym dociągu wody 4, zaworem regulacyjnym dociągu produktu cukrowniczego 5, zaworem do wprowadzania zarodków krystalizacji 6, zasuwą spustową 7, zaworem napowietrzania 8, zaworem pary grzejnej 9, zaworem próżniowym 10, zaworem parowania warnika 11. Zawór regulacyjny dociągu wody 4 i zawór regulacyjny dociągu produktu cukrowniczego 5 mogą być sterowane sygnałami wykonawczymi zmienianymi w sposób ciągły lub dwupołożeniowo, pozostałe zawory i zasuwa spustowa — dwupołożeniowo. Sposób sterowania zaworów regulacyjnych ciągły lub dwupołożeniowy, oraz wartości sygnałów wykonawczych dwupołożeniowych są sterowane za pomocą bloku logicznego 14. Sygnały wykonawcze zmieniane w sposób ciągły są doprowadzane do bloku sterowania zaworów 18 przewodem pneumatycznym, łączącym ten blok z przyłączem sygnału wyjściowego regulatora pneumatycznego 21.

Przełącznik kanałów 19 ma dwa przyłącza sygnałów wejściowych, z których jedno jest połączone przewodem pneumatycznym z przyłączem sygnału wyjściowego bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru 16, a drugie jest połączone przewodem pneumatycznym z przyłączem sygnału wyjściowego bloku sprzęgającego 17. Przyłącze sygnału wyjściowego przełącznika kanałów 19 jest połączone z przyłączem sygnału wartości zadanej regulatora pneumatycznego 21, poprzez przewód pneumatyczny i blok pneumatycznej stacji operacyjnej 22. Sygnał sterujący przełącznikiem kanałów 19 jest doprowadzany przewodem pneumatycznym z bloku logicznego 14. Rejestrator pneumatyczny 20 jest dwoma przyłączami sygnałów rejestrowanych podłączony do przewodów pneumatycznych łączących je odpowiednio z przyłączem sygnału wyjściowego pneumatycznego przetwornika poziomu 2 i przyłączem sygnału wyjściowego

pneumatycznego wiskozymetru rotacyjnego 3. Trzecie przyłącze rejestratora pneumatycznego 20 jest połączone z przyłączem sygnału wartości zadanej regulatora pneumatycznego 21. Regulator pneumatyczny 21 jest przyłączem sygnału wartości zadanej połączony z przyłączem bloku pneumatycznej stacyjki operacyjnej 22, przyłączem sygnału wartości mierzonej jest poprzez przewód pneumatyczny połączony z przyłączem sygnału wyjściowego pneumatycznego wiskozymetru rotacyjnego 3, a przyłączem sygnału wyjściowego jest połączony z przyłączem bloku sterowania zaworów 18.

Blok pneumatycznej stacyjki operacyjnej 22 umożliwia sterowanie zaworu regulacyjnego dociągu wody 4 i zaworu regulacyjnego dociągu produktu cukrowniczego 5 — ręczne albo automatyczne. W przypadku sterowania automatycznego blok pneumatycznej stacyjki operacyjnej 22 umożliwia połączenie przyłącza sygnału wartości zadanej regulatora pneumatycznego 21 z przyłączem sygnału wyjściowego przełącznika kanałów 19 albo z przyłączem sygnału wyjściowego ręcznego nastawnika wartości zadanej w stacyjce operacyjnej.

Ręczny wybierak kanałów 28 ma przyłącza sygnałów wejściowych połączone z przyłączami sygnału wyjściowego kolejnych przełączników czasowych 27, a przyłącza sygnału wyjściowego ma połączone z odpowiednim przyłączem sygnału wejściowego informacyjnego bloku logicznego 14.

Przebieg procesu automatycznego gotowania cukrzycy i działanie układu automatyki opisano poniżej. Po przygotowaniu warknia do pracy pierwszym taktom procesu jest napełnianie — do poziomu nakrycia komory grzejnej produktem cukrowniczym, Zawór regulacyjny dociągu produktu cukrowniczego 5 jest w tym takcie całkowicie otwarty. Z chwilą osiągnięcia wymaganego poziomu, mierzonego za pomocą pneumatycznego przetwornika poziomu 2, z bloku sygnalizatorów granicznych 15 jest wysyłany odpowiedni sygnał informacyjny do bloku logicznego 14. Sygnał sterujący, wysyłany z bloku logicznego 14 do bloku sterowania zaworów 18, powoduje zamknięcie zaworu regulacyjnego dociągu produktu cukrowniczego 5 i otwarcie zaworem pary grzejnej 9. Rozpoczyna się następny takt procesu — zagęszczanie.

Podczas zagęszczania z warknia są doprowadzane opary, a do komory grzejnej jest doprowadzana para grzejna. Gdy w następstwie odgotowania wody opadnie poziom zagęszczania produktu, zanika sygnał informacyjny wysyłany z bloku sygnalizatorów granicznych 15 do bloku logicznego 14. Sygnał sterujący, wysyłany z bloku logicznego 14 do bloku sterowania zaworów 18, powoduje otwieranie zaworu regulacyjnego dociągu produktu cukrowniczego 5. Otwieranie i zamykanie zaworu regulacyjnego dociągu produktu cukrowniczego 5 jest powtarzane wielokrotnie — stosownie do zmian poziomu w warkniu. W takcie zagęszczania układ regulacji stabilizuje więc poziom produktu cukrowniczego w warkniu 1.

W miarę zagęszczania produktu cukrowniczego wzrasta wartość sygnału wyjściowego pneumatycznego wiskozymetru rotacyjnego 3, co jest oznaką wzrostu współczynnika przesycenia gotowanego produktu.

Gdy przesycanie gotowanego produktu osiągnie wymaganą wartość, nastawioną wcześniej w bloku sygnalizatorów granicznych 15, rozpoczyna się następny takt procesu — generacja kryształów i rozcieńczanie waru, inicjowany zadziałaniem odpowiedniego sygnalizatora gra-

nicznego w bloku sygnalizatorów granicznych 15, z którego jest wysyłany sygnał informacyjny do bloku logicznego 14. Sygnał sterujący, wysyłany z bloku logicznego 14 do bloku sterowania zaworów 18, powoduje otwarcie na nastawialny okres czasu zaworu do wprowadzania zarodków krystalizacji 6, a inny sygnał sterujący powoduje uruchomienie bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczanie waru 16.

Blok logiczny 14 steruje pracą bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru 16 w sposób następujący: z chwilą uruchomienia bloku zadajnika programu rozpoczyna pracę przełącznik czasowy 27 pierwszego stopnia programu i otwiera się zawór odcinający 26 połączony z nastawnikiem wartości zadanej 25 pierwszego stopnia programu, przy czym pozostałe zawory odcinające 26 są zamknięte; gdy przełącznik czasowy 27 pierwszego stopnia programu odliczy nastawiony czas, zostają włączone przełącznik czasowy 27 drugiego stopnia programu i zawór odcinający 26 połączony z nastawnikiem wartości zadanej 25 drugiego stopnia programu, a zawory odcinające 26 pierwszego, trzeciego i pozostałych stopni programu są zamykane; po odliczeniu czasu nastawionego w przełączniku czasowym 27 drugiego stopnia programu rozpoczyna się praca trzeciego stopnia zadajnika programu i odpowiednio kolejnych następnych.

W takcie generacji kryształów i rozcieńczanie waru wartość zadana jest więc stopniowo zmieniana w funkcji czasu, według krzywej gotowania charakteryzującej przebieg procesu. Sygnał wyjściowy regulatora pneumatycznego 21, zależy od różnicy między sygnałem wyjściowym pneumatycznego wiskozymetru rotacyjnego 3 i sygnałem wartości zadanej, jest doprowadzany do bloku sterowania zaworów 18, a następnie do zaworu regulacyjnego dociągu produktu cukrowniczego 5 lub zaworu regulacyjnego dociągu wody 4 — odpowiednio do sposobu rozcieńczania nastawionego wcześniej w bloku przełączników i przycisków ręcznych 13. Sygnały z bloku przełączników i przycisków ręcznych 13 są przekazywane do bloku logicznego 14, który sygnałami wyjściowymi sterującymi wysyłanymi do bloku sterowania zaworów 18 nastawia sposób rozcieńczania — produktem cukrowniczym lub wodą. W przypadku rozcieńczania wodą po zakończeniu pracy jednego spośród n przełączników czasowych 27 — wybranego przez wcześniejsze nastawienie połączenia między przyłączem odpowiedniego sygnału wejściowego i przyłączem sygnału wyjściowego ręcznego wybieraka kanałów 28, reagujący na sygnał wyjściowy z ręcznego wybieraka kanałów 28 blok logiczny 14 wysyła sygnał sterujący do bloku sterowania zaworów 18, który za pomocą dwupołożeniowego rozdzielacza 29 przełącza sposób rozcieńczania — z rozcieńczania wodą na rozcieńczanie produktem cukrowniczym.

Kolejnym taktom procesu jest gotowanie z dociąganiem. Takt ten rozpoczyna się po zakończeniu programu rozcieńczania, z chwilą odliczenia czasu nastawionego w przełączniku czasowym 27 ostatniego stopnia wartości zadanej w bloku zadajnika programu. Sygnał sterujący, wysyłany z bloku logicznego 14, powoduje zmianę połączeń w przełączniku kanałów 19. Odłączane jest połączenie bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru 16 z blokiem pneumatycznej stacyjki operacyjnej 22 i dalej z przyłączem sygnału wartości zadanej regulatora pneumatycznego 21, a załączane jest połączenie bloku sprzęgającego 17 z blokiem pneuma-

tycznej stacyjki operacyjnej 22 i dalej z przyłączem sygnału wartości zadanej regulatora pneumatycznego 21. W takcie gotowania z dociąganiem wzrasta wartość zadana w regulatorze pneumatycznym 21, kształtowana za pomocą bloku sprzęgającego 17 nadając za wzrastającym 5

sygnałem wyjściowym pneumatycznego przetwornika poziomu 2. W rezultacie powyższego wurnik 1 wypełnia się cukrzycą o coraz większej zawartości kryształów cukru. Gdy poziom cukrzycy osiągnie wymaganą wartość napełniania wurnika 1, nastawioną wcześniej w bloku sygnalizatorów granicznych 15, rozpoczyna się następny takt procesu — suszenie, inicjowany zadziałaniem odpowiedniego sygnalizatora granicznego w bloku sygnalizatorów granicznych 15, z którego jest wysyłany sygnał informacyjny do bloku logicznego 14. Sygnał sterujący, wysyłany z bloku logicznego 14 do bloku sterowania zaworów 18, powoduje zamknięcie zaworu regulacyjnego dociągu produktu cukrowniczego 5. Wzrasta wartość sygnału wyjściowego z pneumatycznego wiskozymetru rotacyjnego 3 i opada nieco poziom cukrzycy w wurniku 1, lecz zawór regulacyjny dociągu produktu cukrowniczego 5 pozostaje zamknięty, niezależnie od wartości sygnału wyjściowego w regulatorze pneumatycznym 21 i wartości sygnału informacyjnego z sygnalizatora granicznego inicjującego takt suszenie. Takt suszenie trwa tak długo, aż sygnał wyjściowy pneumatycznego wiskozymetru rotacyjnego 3 osiągnie wartość odpowiadającą 15

pożornej zawartości $90 \div 95\%$ substancji suchej w cukrzycy. Stan ten oznacza koniec procesu gotowania cukrzycy. Blok logiczny 14, na sygnał z odpowiedniego sygnalizatora granicznego w bloku sygnalizatorów granicznych 15, wysyła sygnał sterujący do bloku sterowania zaworów 18 i powoduje zamknięcie zaworu pary grzejnej 9, zamknięcie zaworu próżniowego 10, otwarcie zaworu napowietrzania 8 i otwarcie zasuwy spustowej 7. Realizowany jest ostatni takt procesu — opróżnianie wurnika.

Gdy poziom cukrzycy w wurniku 1 osiągnie wartość zerową, rozpoczyna się przygotowanie wurnika do kolejnego cyklu gotowania, inicjowane zadziałaniem odpowiedniego sygnalizatora granicznego w bloku sygnalizatorów granicznych 15, z którego jest wysyłany sygnał informacyjny do bloku logicznego 14. Sygnał sterujący wysyłany z bloku logicznego 14, poprzez blok sterowania zaworów 18, powoduje otwarcie zaworu parowania wurnika 11. Zakończenie parowania wurnika 1 i przygotowanie do pracy w następnym cyklu odbywa się przez wciśnięcie odpowiednich przycisków w bloku przełącz- 35

ników i przycisków 13. Podczas realizacji procesu automatycznego gotowania cukrzycy mogą pojawiać się pewne zakłócenia procesu, wymagające ingerencji personelu nadzorującego pracę urządzeń, polegającej na przełączeniu taktów gotowania z dociąganiem lub suszeniem na takt pomocniczy — 50

niego przełącznika w bloku przełączników i przycisków ręcznych 13. Blok logiczny 14, poprzez blok sterowania zaworów 18 i umieszczony w nim dwupołożeniowy rozdzielacz 29, powoduje w takcie trzymanie waru zamknięcie zaworu regulacyjnego dociągu produktu cukrowniczego 5 i połączenie zaworu regulacyjnego dociągu wody 4 z przewodem doprowadzającym sygnał wyjściowy z regulatora pneumatycznego 21. W wyniku działania układu regulacji dociągu wody uzupełniają ubytek wody spowodowany odparowaniem stabilizując poziom i konsystencję cukrzycy w wurniku 1. Po wyłączeniu taktu trzymanie waru jest kontynuowane gotowanie z dociąganiem lub suszeniem waru.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ automatycznego gotowania cukrzycy w wurnikach periodycznych, zestawiony z podzespołów i elementów systemu pneumatycznego i odbierający sygnały pomiarowe lepkości i poziomu od zainstalowanych w wurniku wiskozymetru rotacyjnego i pneumatycznego przetwornika poziomu, **znamienny tym**, że przyłącza sygnałów wejściowych bloku sygnalizatorów granicznych (15) i przyłącze sygnału wartości mierzonej regulatora (21) są połączone przewodami pneumatycznymi z przyłączem sygnału wyjściowego wiskozymetru rotacyjnego (3) pneumatycznego.

2. Układ automatycznego gotowania cukrzycy w wurnikach periodycznych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przyłącze pierwszego sygnału wejściowego przystawki sumującej (23) jest połączone z przyłączem sygnału wyjściowego przetwornika poziomu (2), przyłącze drugiego sygnału wejściowego przystawki sumującej (23) jest połączone z przyłączem sygnału wyjściowego nastawnika ciśnienia (24), a przyłącza sygnału wyjściowego przystawki sumującej (23) jest połączone bezpośrednio albo pośrednio z przyłączem sygnału wartości zadanej regulatora (21).

3. Układ automatycznego gotowania cukrzycy w wurnikach periodycznych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w każdym module bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru (16) przyłącze sygnału wyjściowego nastawnika wartości zadanej (25) jest połączone z przyłączem sygnału wejściowego zaworu odcinającego (26), przyłącza sygnału wyjściowego zaworów odcinających (26) poszczególnych modułów bloku zadajnika programu generacji kryształów i rozcieńczania waru (16) są połączone wzajemnie, przyłącza sygnału sterującego zaworów odcinających (26) i przyłącza sygnału sterującego przekaźników czasowych (27) są połączone z przyłączami sygnałów wyjściowych sterujących bloku logicznego (14), a przyłącza sygnału wyjściowego przekaźników czasowych (27) są połączone z przyłączami sygnałów wejściowych informacyjnych bloku logicznego (14). 55

