

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **238851**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **420573**

(22) Data zgłoszenia: **17.02.2017**

(51) Int.Cl.

*E03F 9/00 (2006.01)*

*B08B 9/02 (2006.01)*

*B08B 9/027 (2006.01)*

*B08B 9/032 (2006.01)*

*B08B 9/053 (2006.01)*

*F28G 9/00 (2006.01)*

(54) **Sposób i urządzenie do czyszczenia kanałów przesyłowych oraz kanałów chłodzących wszelkiego typu urządzeń, maszyn, instalacji, narzędzi, zwłaszcza matryc formujących**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**27.08.2018 BUP 18/18**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**11.10.2021 WUP 28/21**

(73) Uprawniony z patentu:

**DOMERACKI JERZY OTEK ENGINEERING,  
Niemcz, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JERZY DOMERACKI, Niemcz, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Piotr Jankowski**

**PL 238851 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do czyszczenia kanałów przesyłowych oraz kanałów chłodzących wszelkiego typu urządzeń, maszyn, instalacji, narzędzi, zwłaszcza stempli i matryc formujących.

Znane są sposoby czyszczenia i konserwacji układów chłodzenia, w których aktywny chemicznie roztwór czyszczący o wartości  $\text{pH} \leq 2$  wymagany do efektywnego procesu czyszczenia, podgrzewany jest do temperatury roboczej  $50^\circ\text{C}$ . Proces mycia realizowany jest poprzez przepompowywanie przez czyszczony kanał podgrzanego roztworu, którego zadaniem jest rozpuszczenie zalegających wewnątrz kanału osadów kamienia i/lub rdzy. W znanych sposobach czyszczenie odbywa się przy użyciu pojedynczej pompy np. wirnikowej, zasilającej jednocześnie jeden lub kilka obiegów i podłączonych w sposób umożliwiający automatyczną zmianę kierunku przepływu medium czyszczącego. Pompa obiegowa tłoczy roztwór czyszczący przez połączone obwody. Zanieczyszczenia takie jak kamień i/lub rdza ulegają rozpuszczeniu i przewodem powrotnym kierowane są do zbiornika. Wydajność czyszczenia monitorowana jest poprzez ciągły pomiar wartości pH. Aktualna wartość pH pokazana jest na wyświetlaczu wartości rzeczywistej. Po zakończeniu fazy czyszczenia zespół zaworów pozwala na przyłączenie pompy obiegowej do zbiornika z płynem neutralizującym i pasywacji pozostałych resztek zalegającego roztworu. Bardziej zaawansowane technicznie urządzenia wyposażone są w system pomiaru wydatku przepływu, gdzie przepływomierz zainstalowany jest w obiegu płynu neutralizującego lub wpięty jest w dodatkowy obieg z pompą o dużej wydajności. Porównując wydajność przepływu do zdefiniowanej, możliwym jest ocena czy kanały uzyskały właściwą wzorcową drożność i czy możemy zakończyć proces czyszczenia. Po zakończeniu każdego z etapów pracy urządzenia obwody zostają osuszone za pomocą sprężonego powietrza. Stosuje się też wspomaganie procesu poprzez okresowe przedmuchiwanie czyszczonych kanałów.

Istotą rozwiązania według wynalazku jest sposób czyszczenia kanałów przesyłowych, oraz kanałów chłodzących wszelkiego typu urządzeń, maszyn, instalacji, narzędzi, zwłaszcza matryc formujących, w którym do kanału czyszczonego za pomocą przewodu zasilającego, oraz pompy zasilającej, włącza się pod ciśnieniem 1–6 bar aktywny chemicznie płyn, charakteryzuje się tym, że napełniony układ odcina się za pomocą zaworu od zbiornika i pompy zasilającej, kolejno uruchamia się pompę z dwiema membranami sprzężonymi ze sobą za pomocą sworznia i usytuowanymi po stronie wejścia i wyjścia czyszczonego kanału, z których jedna wbudowana jest w przewód zasilający, a druga w przewód powrotny, które wykonują ruch pulsacyjny i naprzemiennie zasysają i włączają płyn w zamkniętym obiegu kanału. Płyn czyszczący podczas wypełniania kanału czyszczonego, napowietrza się mikropęcherzykami powietrza za pomocą mikrodyfuzora wbudowanego w przewód zasilający, przed czyszczonym kanałem, zasilanego sprężonym powietrzem ze sprężarki, zmniejszając gęstość mieszanki i opory przepływu płynu, przy czym ilość podawanego powietrza wynosi od 1%–60% objętości cieczy wtłoczonej. Stopień oczyszczenia kanału mierzy się za pomocą czujników temperatury, przy czym jeden czujnik dokonuje pomiaru temperatury medium w kanale, zaś drugi dokonuje pomiaru temperatury kanału, po zewnętrznej stronie kanału, a uzyskane wyniki przesyłane są do sterownika, który mierzy czas do wyrównania temperatur wskazanych przez oba czujniki.

Istotą rozwiązania według wynalazku jest urządzenie do czyszczenia kanałów przesyłowych np. cieczy, oraz kanałów chłodzących wszelkiego typu urządzeń, maszyn, instalacji, narzędzi, zwłaszcza matryc formujących, zawierające zbiorniki płynu, pompę, zawory wbudowane w układ i połączone przewodami przesyłowymi, charakteryzuje się tym, że ma pompę z dwiema membranami, które sprzężone są ze sobą mechanicznie za pomocą sworznia, przy czym pompa wbudowana jest w przewód zasilający za pompą i zaworem odcinającym i w przewód powrotny, przy czym jedna z membran wbudowana jest w przewód zasilający, a druga w przewód powrotny oraz ma mikrodyfuzor, który wbudowany jest w przewód zasilający, za pompą, a przed czyszczonym kanałem, i połączony jest ze sprężarką, oraz ma moduł diagnostyczny składający się z dwóch czujników temperatury, połączonych ze sterownikiem, przy czym jeden czujnik usytuowany jest wewnątrz czyszczonego kanału, a drugi czujnik usytuowany jest możliwie blisko ścianki zewnętrznej kanału.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest zmiana statycznego przepływu aktywnego chemicznie roztworu w czyszczonych kanałach na proces dynamiczny, skutkiem czego zwiększa się aktywność i skuteczność działania roztworu, skracając znacznie czas czyszczenia. Dla urządzeń wielosekcyjnych, czyszczących jednocześnie kanały o różnych przekrojach, wbudowany w każdą z sekcji pulsator stwarza te same warunki usuwania osadów i gwarantuje jednakowo wysoką skuteczność proce-

su. Ponadto zastosowanie mikrodyfuzora napowietrzającego płyn zmniejsza opory przepływu, co jest szczególnie przydatne w mocno zabrudzonych kanałach o niewielkiej przepustowości. Stała kontrola procesu za pomocą pomiaru czasu potrzebnego do wyrównania się temperatur po wewnętrznej i zewnętrznej stronie kanału pozwala na zdiagnozowanie rzeczywistej sprawności czyszczonego układu chłodzenia i wyznaczeniu jego aktualnej przewodności cieplnej pierwotnie zredukowanej przez osadzone na ściankach kamień.

Sposób czyszczenia kanałów przesyłowych według wynalazku odbywa się w trzech niezależnych etapach: diagnostyki, czyszczenia oraz pomiaru. W pierwszej fazie – diagnostyki ze zbiornika 2 z płynem czyszczącym, do kanału czyszczonego 11 poprzez przewód zasilający 15, za pomocą pompy zasilającej 4, włącza się płyn czyszczący w postaci mieszaniny wody i roztworu czyszczącego o  $\text{pH} \leq 2$  o temperaturze  $40\text{--}60^\circ\text{C}$ , pod ciśnieniem  $1\text{--}6$  bar, następnie za pomocą przepływomierza ultradźwiękowego 14, mierzy się przepływ cieczy a następnie dane pomiaru przepływu przesyła się do sterownika 13, który za pomocą algorytmu analizuje dane, a następnie kanał czyszczony 11, osusza się sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki 7.

Następnie rozpoczyna się proces czyszczenia, w którym za pomocą pompy zasilającej 4, płyn czyszczący włączany jest przez 1 min pod ciśnieniem  $1\text{--}6$  bar do kanału czyszczonego 11. Po napełnieniu kanału czyszczonego 11 zawór odcinający 5 zamyka się, a następnie uruchamia się pompę dwumembranową 6 z membranami 8, które naprzemiennie zasysają i włączają płyn w odcięty obieg kanału, skutkiem czego płyn wprowadzony zostaje w stan dynamicznej pulsacji i ruch turbulentny wewnątrz kanału. Kolejno po fazie pulsacyjnego płukania zawór 5 otwiera się, a płyn czyszczący z kanału czyszczonego 11 poprzez przewód powrotny 16, wpompowany jest do zbiornika 1 z płynem neutralizującym, gdzie po przefiltrowaniu przez filtr 3, miesza się ze świeżym roztworem, a następnie za pomocą pompy zasilającej 4, płyn zasysany jest z powrotem do układu, do kolejnego cyklu czyszczenia.

W przypadku czyszczenia kanałów mocno zabrudzonych o niewielkiej przepustowości płyn czyszczący dodatkowo napowietrza się za pomocą mikrodyfuzora 10, usytuowanego wewnątrz przewodu 15 na wyjściu z układu, poprzez włączanie sprężonego powietrza ze sprężarki 7, przy czym ilość podawanego powietrza wynosi od  $1\%$ – $60\%$  objętości cieczy włożonej.

Proces czyszczenia odbywa się automatycznie i jest sterowany za pomocą sterownika 13, który na podstawie danych pomiarowych z przepływomierza 14, analizuje różnice przepływu pomiędzy kolejnymi fazami płukania, określając stopień oczyszczenia kanałów a w efekcie zakończenie lub kontynuowanie procesu. Wymiana płynu na świeży i kolejne powtarzanie procesu czyszczenia realizowane jest do momentu osiągnięcia zadanych wydatków przepływu lub osiągnięcia wyników nie różniących się pomiędzy poszczególnymi fazami płukania.

Niezależne diagnozowanie stanu zanieczyszczenia kanału realizowane jest poprzez pomiar temperatury cieczy w kanale czyszczonym 11, oraz po zewnętrznej stronie ścianki kanału czyszczonego 11, monitorując czas potrzebny do wyrównania temperatur. Pomiar dokonywany jest za pomocą dwóch czujników temperatury 12, z których jeden mierzy temperaturę medium w kanale czyszczonym 11, a drugi po zewnętrznej stronie kanału czyszczonego 11, przy czym czujniki temperatury 12 połączone są z układem kontrolującym, sterującym sterownikiem 13, który na podstawie danych z pomiaru porównuje przewodność cieplną wzorcową dla danego kanału z aktualnie wyznaczoną i decyduje o zakończeniu procesu czyszczenia lub jego kontynuacji.

Sposób realizowany jest za pomocą urządzenia przedstawionego na załączonym materiale ilustracyjnym, który przedstawia urządzenie w sposób schematyczny.

Urządzenie składa się z następujących elementów:

- zbiornika 1 z płynem neutralizującym,
- zbiornika 2 z płynem czyszczącym,
- filtrów 3,
- pompy zasilającej 4,
- zaworu odcinającego 5,
- pompy dwumembranowej 6,
- sprężarki 7,
- membran gumowo-teflonowych 8,
- zaworów powietrznych 9,
- mikrodyfuzora 10,
- kanału czyszczonego 11,

czujników temperatury 12,  
sterownika 13,  
przepływomierza ultradźwiękowego 14,  
przewodu zasilającego 15,  
przewodu powrotnego 16,  
zaworów regulujących przepływ 17,  
pompy zasilającej 18 płynu neutralizującego,  
sworznia 19 łączącego membrany 8,  
źródła zasilania 20.

Urządzenie według wynalazku ma zbiorniki płynu: zbiornik 2 z płynem czyszczącym, aktywnym roztworem, oraz zbiornik 1 z płynem neutralizującym, pompy zasilające urządzenie: pompę zasilającą 4 płynu czyszczącego, oraz pompę zasilającą 18 płynu neutralizującego, z przepływomierzem ultradźwiękowym 14, zaworem odcinającym 5, oraz zaworami regulującymi przepływ 17, wbudowane w układ i połączone przewodami przesyłowymi: przewodem zasilającym 15, i przewodem powrotnym 16, oraz ma pompę dwumembranową 6, która wbudowana jest w układ za pompą zasilającą 4 i zaworem odcinającym 5, przy czym pompa dwumembranowa 6 ma membrany gumowo-teflonowe 8, które połączone są ze sobą za pomocą sworznia 19, i usytuowane są po stronie wejścia i wyjścia kanału czyszczonego 11, z których jedna wbudowana jest w przewód zasilający 15, a druga w przewód powrotny 16, przy czym prędkość pracy membran gumowo-teflonowych 8, definiowana jest za pomocą sterownika 13, oraz ma mikrodyfuzor 10, wbudowany w przewód zasilający 15, za pompą dwumembranową 6, na wyjściu z układu, przed kanałem czyszczonym 11, przy czym mikrodyfuzor 10 połączony jest ze sprężarką 7, skutkiem czego napowietrza płyn wpływający do kanału czyszczonego 11, oraz ma moduł diagnostyczny składający się z dwóch czujników temperatury 12, przy czym jeden z czujników usytuowany jest wewnątrz kanału czyszczonego 11, a drugi czujnik usytuowany jest możliwie blisko ścianki zewnętrznej kanału czyszczonego 11, zaś oba czujniki połączone są ze sterownikiem 13, analizującym dane pomiarowe z czujników.

Sposób czyszczenia według wynalazku przedstawiono bliżej w przykładach działania.

#### Przykład 1

Zbiornik 1 za pomocą przewodu zasilającego 15 oraz pompy zasilającej 4 napełnia się mieszaniną wody i płynu neutralizującego do pasywacji roztworu czyszczącego wewnątrz kanałów, kolejno zbiornik 2 z płynem czyszczącym napełnia się roztworem czyszczącym, stanowiącym mieszaninę wody i aktywnego chemicznie środka czyszczącego o  $\text{pH} \leq 2$ , następnie płyn podgrzewa się do temperatury  $40^\circ\text{C}$ .

Za pomocą przewodu zasilającego 15 oraz pompy zasilającej 4, płyn czyszczący wtłaczany jest przez 1 min pod ciśnieniem 5 bar do kanału czyszczonego 11. Po wypełnieniu kanału czyszczonego 11 płynem czyszczącym, układ zamyka się za pomocą zaworu odcinającego 5, a następnie uruchamia się pompę dwumembranową 6, z membranami 8, usytuowanymi po stronie wejścia i wyjścia czyszczonego kanału 11. Membrany 8 naprzemiennie zasysają i wtłaczają płyn w zamkniętym obiegu kanału czyszczonego 11, wywołując ruch pulsacyjny cieczy wewnątrz kanału czyszczonego 11.

Kolejno do medium czyszczącego poprzez mikrodyfuzor 10, za pomocą sprężarki 7, wtłacza się sprężone powietrze w postaci mikropęcherzyków, przy czym ilość podawanego powietrza wynosi 1% objętości cieczy wtłoczonej.

Po zakończeniu cyklu pulsacyjnego płukania, zawór odcinający 5, otwiera się, a płyn przetłaczany jest za pomocą pompy zasilającej 4 do zbiornika 2 z płynem czyszczącym, gdzie jest filtrowany przez zespół filtrów 3, a następnie ponownie wpompowany do układu.

Wymiana płynu na świeży i kolejne powtarzanie procesu czyszczenia realizowane jest aż do momentu osiągnięcia zadanych wydatków przepływu lub do osiągnięcia wyników nie różniących się pomiędzy poszczególnymi fazami płukania. Proces odbywa się automatycznie i jest sterowany za pomocą sterownika 13, który na podstawie danych pomiarowych z przepływomierza ultradźwiękowego 14, analizuje różnice przepływu pomiędzy kolejnymi fazami płukania.

Po zakończeniu czyszczenia, kanał czyszczony 11 osusza się sprężonym powietrzem, a następnie wykonuje się test diagnostyczny celem precyzyjnego określenia stopnia wyczyszczenia kanału, poprzez pomiar temperatur za pomocą czujników temperatury 12, które mierzą temperaturę medium w kanale czyszczonym 11 i po zewnętrznej stronie kanału czyszczonego 11. Pomiar temperatury z czujników temperatury 12 przesyłany jest do sterownika 13, który oblicza i porównuje zmierzoną przewodność cieplną z wartością wzorcową dla danego kanału, decydując o zakończeniu procesu

czyszczenia lub jego kontynuacji. Po zakończeniu procesu czyszczenia i diagnostyki końcowej, kanał czyszczony 11 ponownie osusza się za pomocą sprężonego powietrza.

#### Przykład 2

Zbiornik 1 za pomocą podłączonych przewodu zasilającego 15, oraz pompy zasilającej 4, napętnia się mieszaniną wody i płynu neutralizującego do pasywacji roztworu czyszczącego wewnątrz kanałów po zakończeniu procesu czyszczenia, kolejno zbiornik 2 z płynem czyszczącym napętnia się płynem czyszczącym, stanowiącym mieszaninę wody i aktywnego chemicznie środka czyszczącego o  $\text{pH} \leq 2$ , a następnie płyn podgrzewa się do temperatury  $50^\circ\text{C}$ .

Kolejno za pomocą przewodów zasilającego 15 i powrotnego 16, urządzenie podłącza się do kanału czyszczonego 11 i wykonuje się test szczelności i drożności czyszczonego kanału. Do kanału czyszczonego 11 przez 1 minutę tłoczy się za pomocą pompy zasilającej 18, pod ciśnieniem 4 bar płyn neutralizujący ze zbiornika 1 z płynem neutralizującym, następnie za pomocą przepływomierza ultradźwiękowego 14, mierzy się przepływ cieczy a następnie dane pomiaru przepływu przesyła się do sterownika 13, który za pomocą algorytmu analizuje dane, a następnie kanał czyszczony 11 osusza się sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki 7.

Po zakończeniu etapu diagnostycznego rozpoczyna się proces czyszczenia. Za pomocą pompy zasilającej 4, płyn czyszczący wtłaczany jest przez 1 min pod ciśnieniem 6 bar do kanału czyszczonego 11. Po wypełnieniu kanału czyszczonego 11 płynem czyszczącym, układ zamyka się za pomocą zaworu odcinającego 5, a następnie uruchamia się pompę dwumembranową 6, z membranami 8, usytuowanymi po stronie wejścia i wyjścia czyszczonego kanału 11, które wykonując ruch pulsacyjny naprzemiennie zasysają i wtłaczają płyn do kanału czyszczonego 11, skutkiem czego płyn wprowadzony zostaje w stan dynamicznej pulsacji i ruch turbulentny wewnątrz kanału czyszczonego 11.

Kolejno do medium czyszczącego poprzez mikrodyfuzor 10, za pomocą sprężarki 7, wtłacza się sprężone powietrze w postaci mikropęcherzyków, przy czym ilość podawanego powietrza wynosi 20% objętości cieczy wtłoczonej. Po zakończeniu cyklu pulsacyjnego płukania, zawór odcinający 5 otwiera się, po czym płyn przetłacza się za pomocą pompy zasilającej 4 do zbiornika 2 z płynem czyszczącym, gdzie jest filtrowany przez filtry 3, a następnie ponownie wpompowany do układu. Po zakończeniu czyszczenia, kanał czyszczony 11, osusza się sprężonym powietrzem.

Następnie wykonuje się test diagnostyczny pomiaru różnic w wydatkach przepływów pomiędzy poszczególnymi etapami czyszczenia, a różnice pomiarów mniejsze niż 3% oznaczają koniec procesu. Niezależnie celem precyzyjnego określenia stopnia wyczyszczenia kanału, monitoruje się czas potrzebny do wyrównania temperatur wskazanych przez dwa czujniki temperatury 12, które mierzą temperaturę medium w kanale czyszczonym 11 i po zewnętrznej stronie kanału czyszczonego 11. Pomiar z czujników temperatury 12, przesyłany jest do sterownika 13, który automatycznie oblicza i porównuje zmierzoną przewodność cieplną z wartością wzorcową dla danego kanału, decydując o zakończeniu procesu czyszczenia lub jego kontynuacji. Po zakończeniu procesu czyszczenia i diagnostyki końcowej, kanał czyszczony 11 ponownie osusza się za pomocą sprężonego powietrza.

#### Przykład 3

Zbiornik 1 z płynem neutralizującym, za pomocą podłączonych przewodu zasilającego 15, oraz pompy zasilającej 4, napętnia się mieszaniną wody i płynu neutralizującego do pasywacji roztworu czyszczącego wewnątrz kanałów po zakończeniu procesu czyszczenia, kolejno zbiornik 2 z płynem czyszczącym napętnia się roztworem czyszczącym, stanowiącym mieszaninę wody i aktywnego chemicznie środka czyszczącego o  $\text{pH} \leq 2$ , następnie płyn podgrzewa się do temperatury  $60^\circ\text{C}$ . Kolejno za pomocą przewodów zasilającego 15 i powrotnego 16, urządzenie podłącza się do kanału czyszczonego 11 i wykonuje się test szczelności i drożności czyszczonego kanału tłocząc do kanału czyszczonego 11 przez 1 minutę za pomocą pompy zasilającej 18, pod ciśnieniem 6 bar, płyn neutralizujący ze zbiornika 1, następnie za pomocą przepływomierza 14, mierzy się przepływ cieczy a dane z pomiaru przepływu przesyła się do sterownika 13, który za pomocą algorytmu analizuje dane, a następnie kanał czyszczony 11 osusza się sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki 7.

Po zakończeniu etapu diagnostycznego rozpoczyna się proces czyszczenia, w którym za pomocą pompy zasilającej 4, płyn czyszczący wtłaczany jest przez 1 min pod ciśnieniem 6 bar do kanału czyszczonego 11. Po wypełnieniu kanału czyszczonego 11 płynem czyszczącym układ zamyka się za pomocą zaworu odcinającego 5, a następnie uruchamia się pompę dwumembranową 6, z membranami 8 usytuowanymi po stronie wejścia i wyjścia czyszczonego kanału. Membrany 8 wykonują ruch pulsacyjny naprzemiennie zasysając i wtłaczając płyn w zamkniętym obiegu kanału czyszczonego.

go 11, skutkiem czego płyn wprowadzony zostaje w stan dynamicznej pulsacji i ruch turbulentny wewnątrz kanału czyszczonego 11.

Kolejno do medium czyszczącego poprzez mikrodyfuzor 10, za pomocą sprężarki 7, włącza się sprężone powietrze w postaci mikropęcherzyków, przy czym ilość podawanego powietrza wynosi 60% objętości cieczy wtłoczonej. Po zakończeniu cyklu pulsacyjnego płukania, zawór odcinający 5 otwiera się, po czym płyn przetłaczany jest za pomocą pompy zasilającej 4, do zbiornika 2 z płynem czyszczącym, gdzie jest filtrowany przez filtry 3, a następnie ponownie wpompowany do układu. Po zakończeniu czyszczenia, kanał czyszczony 11 osusza się sprężonym powietrzem.

Następnie wykonuje się test diagnostyczny pomiaru różnic w wydatkach przepływów pomiędzy poszczególnymi etapami czyszczenia, różnice pomiarów mniejsze niż 3% oznaczają koniec procesu. Niezależnie celem precyzyjnego określenia stopnia wyczyszczenia kanału, monitoruje się czas potrzebny do wyrównania temperatur wskazanych przez dwa czujniki temperatury 12, które mierzą temperaturę medium w kanale czyszczonym 11 i po zewnętrznej stronie kanału czyszczonego 11. Pomiar temperatury z czujników temperatury 12 przesyłany jest do sterownika 13, który oblicza i porównuje zmierzoną przewodność cieplną z wartością wzorcową dla danego kanału, decydując o zakończeniu procesu czyszczenia lub jego kontynuacji. Po zakończeniu procesu czyszczenia i diagnostyki końcowej, kanał czyszczony 11 ponownie osusza się za pomocą sprężonego powietrza.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób czyszczenia kanałów przesyłowych, oraz kanałów chłodzących wszelkiego typu urządzeń, maszyn, instalacji, narzędzi, zwłaszcza matryc formujących, w którym kanał czyszczony (11) za pomocą przewodu zasilającego (15), oraz pompy zasilającej (4), wypełnia się aktywnym chemicznie płynem, **znamienny tym**, że napełniony układ odcina się zaworem odcinającym (5) od zbiornika (2) z płynem czyszczącym i pompy zasilającej (4), a następnie uruchamia się pompę dwumembranową (6), z dwiema membranami (8), sprzężonymi za pomocą sworznia (19) i usytuowanymi po stronie wejścia i wyjścia czyszczonego kanału, z których jedna wbudowana jest w przewód zasilający (15), a druga w przewód powrotny (16), które wykonują ruch pulsacyjny i naprzemiennie zasysają i włączają płyn w zamkniętym obiegu kanału czyszczonego (11).
2. Sposób według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że płyn czyszczący podczas wypełniania kanału czyszczonego (11), napowietrza się mikropęcherzykami powietrza za pomocą mikrodyfuzora (10), wbudowanego w przewód zasilający (15) przed kanałem czyszczonym (11), zasilanego sprężonym powietrzem ze sprężarki (7), zmniejszając gęstość mieszanki i opory przepływu płynu, przy czym ilość podawanego powietrza wynosi od 1%–60% objętości cieczy wtłoczonej.
3. Sposób według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że stopień oczyszczenia kanału czyszczonego (11), mierzy się za pomocą czujników temperatury (12), przy czym jeden czujnik temperatury (12) dokonuje pomiaru temperatury medium w kanale czyszczonym (11), zaś drugi czujnik temperatury (12) dokonuje pomiaru temperatury po zewnętrznej stronie kanału czyszczonego (11), a uzyskane wyniki przesyłane są do sterownika (13), który mierzy czas do wyrównania temperatur wskazanych przez oba czujniki temperatury (12).
4. Urządzenie do czyszczenia kanałów przesyłowych np. cieczy, oraz kanałów chłodzących wszelkiego typu urządzeń, maszyn, instalacji, narzędzi, zwłaszcza matryc formujących, zawierające zbiorniki płynu, pompę, zawory wbudowane w układ i połączone przewodami przesyłowymi, **znamiennie tym**, że ma pompę dwumembranową (6), z membranami (8), które sprzężone są ze sobą mechanicznie za pomocą sworznia (19), przy czym pompa dwumembranowa (6) wbudowana jest w przewód zasilający (15), za pompą zasilającą (4) i zaworem odcinającym (5) i w przewód powrotny (16), przy czym jedna z membran (8) wbudowana jest w przewód zasilający (15), a druga w przewód powrotny (16), oraz ma mikrodyfuzor (10), który wbudowany jest w przewód zasilający (15), za pompą dwumembranową (6), a przed kanałem czyszczonym (11) i połączony jest ze sprężarką (7), oraz ma moduł diagnostyczny składający się z dwóch czujników temperatury (12), połączonych ze sterownikiem (13), przy czym jeden czujnik temperatury (12) usytuowany jest wewnątrz kanału czyszczonego (11), a drugi czujnik temperatury (12) usytuowany jest możliwie blisko ścianki zewnętrznej kanału czyszczonego (11).

Rysunek

