

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243274 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439048**

(22) Data zgłoszenia: **2021.09.28**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.04.03 BUP 14/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.07.24 WUP 30/2023**

(51) MKP:

B08B 9/02 (2006.01)

B08B 9/04 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

GROMACKA WERONIKA, Olsztyn, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

WERONIKA GROMACKA, Olsztyn, PL

(74) Pełnomocnik:

Izabella Raniszewska, Olsztyn, PL

(54) Tytuł:

Sposób czyszczenia z osadów rur, zwłaszcza wodociągowych oraz urządzenie do czyszczenia z osadów rur, zwłaszcza wodociągowych

PL 243274 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób czyszczenia z osadów rur, zwłaszcza wodociągowych oraz urządzenie do czyszczenia z osadów rur, zwłaszcza wodociągowych.

Znany jest z opisu patentowego PL 163452 sposób czyszczenia z osadów rur, zwłaszcza wodociągowych oraz urządzenie do czyszczenia z osadów rur, zwłaszcza wodociągowych. Sposób czyszczenia z osadów wewnętrznych powierzchni rur polega na przepuszczaniu przez czyszczoną rurę emulsji tworzonej z wody, powietrza i ścierniwa pod ciśnieniem wyższym od ciśnienia wody w sieci wodociągowej i doprowadzaniu przez zmiany proporcji składników i zwiększanie ciśnienia medium do uzyskania przepływu burzliwego z uderzeniami hydraulicznymi. Medium czyszczące zawiera w każdej części objętościowej wody i ścierniwa kilkadziesiąt części powietrza i tłoczone jest do czyszczonej rury czynnej sieci wodociągowej w wyznaczonym punkcie czerpania wody na przykład w hydrancie lub głowicy naziemnego zaworu. Ciśnienie medium wyższe od ciśnienia wody w sieci powoduje częściowe blokowanie dopływu wody z sąsiednich odcinków do czyszczonej rury i jego przepływ w kierunku spustu osadów. Przepływające medium tworzy przedzielone poduszkami powietrza korki z wody, ścierniwa i zdartych osadów, które przemieszczając się z dużą, zmienną prędkością wywołują zjawisko uderzeń hydraulicznych. Osady z wodą i ścierniwem wyrzucane są na zewnątrz pulsacyjnie z częstotliwością zależną od ilości użytej wody i ścierniwa oraz średnicy czyszczonej rury. Sposób czyszczenia rur według wynalazku zapewnia dużą skuteczność operacji przy zachowaniu wymogów sanitarnych obowiązujących w wodociągach komunalnych bez konieczności długotrwałego wyłączenia odbiorcom dostaw wody. Ścierniwem wchodzącym w skład emulsji czyszczącej są grubo-ziarniste materiały w postaci siarczanu glinu lub soli kamiennej rozpuszczalne w wodzie, wyposażone w atesty sanitarne umożliwiające ich stosowanie w procesach uzdatniania wody. Urządzenie do czyszczenia z osadów rur stanowi strumienica iniektorowa w postaci dyszy zbieżno-rozbieżnej z głowicą wyposażoną w rozmieszczone na powierzchni czołowej co najmniej trzy otwory oraz ze zwężką zbieżną i zwężką rozbieżną przedzielonymi rozpędową rurą o średnicy równej średnicy powierzchni czołowej głowicy i długości nie mniejszej od 40-krotnej jej średnicy. Proporcje te umożliwiają przy stosunkowo małej ilości stosowanego medium przepływowego zasanie maksymalnej ilości powietrza z otoczenia, pobranie odpowiedniej ilości gruboziarnistego ścierniwa i nadanie uzyskanej emulsji odpowiedniej energii kinetycznej na wylocie urządzenia. Urządzenie wyposażone jest we wlot powietrza i kruszywa oraz zawór służący do regulacji ciśnienia emulsji na wylocie.

Znany jest z opisu patentowego PL 200280 sposób i urządzenie do czyszczenia z osadów rur, zwłaszcza wodociągowych. W sposobie do czyszczonej rury w wybranych odstępach czasowych wprowadza się pod ciśnieniem dodatkowy strumień emulsji zwiększający prędkość burzliwego przepływu i częstotliwość uderzeń hydraulicznych medium czyszczącego. Urządzenie do czyszczenia z osadów rur, zwłaszcza wodociągowych zawiera usytuowany za rozbieżną zwężką zbiornik ciśnieniowy połączony z rurą urządzenia za pomocą przewodów: wlotowego i wylotowego zamykanych odpowiedziami im zaworami: wlotowym i wylotowym. Na odcinku pomiędzy zaworami: wlotowym i wylotowym rura wyposażona jest w zawór zamykający. Ciśnieniowy zbiornik wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa. Korzystnie wylot przewodu wlotowego usytuowany jest w górnej części zbiornika ciśnieniowego.

Wszystkie metody hydropneumatycznego czyszczenia sieci bazują na przepływie medium czyszczącego pod ciśnieniem wyższym niż ciśnienie robocze sieci wodociągowej.

Według wynalazku sposób czyszczenia rur zwłaszcza wodociągowych charakteryzuje się tym, że do czyszczonego rurociągu, wyłączanego z eksploatacji (bez ciśnienia) lub przy ciśnieniu nie przekraczającym ciśnienia eksploatacyjnego sieci wodociągowej w sposób naprzemienny wprowadza się frakcję wody i powietrza wraz ze ścierniwem regulując proces za pomocą opisanego urządzenia. Długości poszczególnych frakcji reguluje się w taki sposób by poruszały się z żadaną prędkością całą średnicą czyszczonej rury i nadaje się im prędkość przepływu wielokrotnie przewyższającą prędkości przepływu wody w czasie normalnej eksploatacji sieci wodociągowej pod ciśnieniem niższym niż ciśnienie robocze tej sieci.

Według wynalazku urządzenie do czyszczenia z osadów rur, zwłaszcza wodociągowych zbudowane ze zwężki, głowicy z nawierconymi otworami, otworem wlotowym, czerpiącym materiał ścierny, wspomagający efekt procesu czyszczenia oraz powietrze, zwężki, rury rozpędowej, rozwężki oraz rury rozprężno-rozpędowej, charakteryzuje się tym, że zawiera zbiornik ciśnieniowy podzielony na komorę A i B, elastyczną membranę, wyposażony w zawory bezpieczeństwa, podłączony do rury

rozprężno-rozpędowej przewodem, z zaworami odcinającymi, podłączonym od góry zaworami wlotowo-wylotowymi do zbiornika, pomiędzy, którymi znajduje się zawór podziałowy. Od dołu, zbiornik połączony jest z kolejnymi zaworami wlotowo-wylotowymi z rurą rozprężno-rozpędową i dodatkowo, w celach bezpieczeństwa i pozbycia się na nadmiar zgromadzonych w komorze A i B frakcji wody i powietrza, umieszczono zawory umożliwiające zrzut frakcji na zewnątrz zbiornika. Na rurze rozprężno-rozpędowej, pomiędzy zaworem odcinającym a jednym dolnym zaworem wlotowo-wylotowym, znajduje się zawór odcinający wylot emulsji do czyszczonej sieci wodociągowej.

Niewątpliwą zaletą wynalazku jest stworzenie i w pełni kontrolowane wywołanie przepływów frakcji wody i powietrza ze ścierniwem, pełną średnicą czyszczonego wodociągu z prędkościami i długościami regulowanymi w zależności od potrzeb i struktury osadów, ale przede wszystkim możliwości pracy bez ciśnienia w czyszczonym rurociągu lub przy ciśnieniach niższych lub nie przekraczających ciśnienia eksploatacyjnego sieci wodociągowej. Efekt uzyskiwany jest przez nadanie dużej prędkości przepływu frakcji wody i powietrza osiągającej prędkość nawet do 25 m/s, co zapewnia wyrzucenie na zewnątrz mułów, szlamów i osadów miękkich, a po zastosowaniu ścierniwa, osadów półtwardych i twardych. Efekt końcowy zależy od wykorzystanego rodzaju ścierniwa oraz od jego grubości.

Kolejną zaletą wynalazku jest wyeliminowanie uderzeń hydraulicznych a w przypadku ich wystąpienia, urządzenie spełnia rolę kompensatora tych uderzeń nie doprowadzając do uszkodzenia czyszczonego rurociągu. Zbiornik wyposażony w elastyczną membranę spełnia w procesie czyszczenia rolę kompensatora ciśnień jak i uderzeń hydraulicznych.

Dzięki tej metodzie możliwe jest bez wykopowe i bezinwazyjne czyszczenie sieci wodociągowej, wykorzystujące naziemne uzbrojenie tej sieci a wyrzucone na zewnątrz osady nie oddziałują negatywnie na środowisko ze względu na zastosowanie neutralnego, bakteriologicznie czystego ścierniwa oraz powietrza czerpanego z otoczenia i wody pobieranej z sieci.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania w schemacie ogólnym.

Znane z patentu PL 163452 urządzenie 1 do czyszczenia rur, zwłaszcza wodociągowych, zbudowane ze zwężki 2, głowicy 3 z nawierconymi otworami, otworem wlotowym 4, czerpiącym materiał ścierny, wspomagający efekt procesu czyszczenia oraz powietrze, zwężki 5, rury rozpędowej 6, rozwężki 7 oraz rury rozprężno-rozpędowej 8, charakteryzuje się tym, że zawiera zbiornik ciśnieniowy 9 podzielony na komorę A i B, elastyczną membranę 10, wyposażony w zawory bezpieczeństwa 11 i 12, podłączony do rury rozprężno-rozpędowej 8 przewodem 13, z zaworami odcinającymi 14 i 15, podłączonym od góry zaworami wlotowo-wylotowymi 16 i 17 do zbiornika 9, pomiędzy, którymi znajduje się zawór podziałowy 18. Od dołu, zbiornik 9 połączony jest zaworami wlotowo-wylotowymi 19 i 20 z rurą rozprężno-rozpędową 8. Dodatkowo, w celach bezpieczeństwa i pozbycia się na nadmiar zgromadzonych w komorze A i B frakcji wody i powietrza, umieszczono zawory 21 i 22 umożliwiające zrzut frakcji na zewnątrz zbiornika. Na rurze rozprężno-rozpędowej 8, pomiędzy zaworem odcinającym 14 a zaworem wlotowo-wylotowym 19, znajduje się zawór 23, odcinający wylot emulsji do czyszczonej sieci wodociągowej 24.

Działanie urządzenia

Wykorzystując możliwość tworzenia emulsji woda-powietrze-ścierniwo wg rozwiązania technicznego opisanego patentem PL 163452, przy zamkniętym zaworze nr. 23, 19, 21, 20, 22, 15 oraz 17, przewodem 13 przy otwartym zaworze 14 i 16 wprowadzamy do zbiornika 9 podzielonego na komory A i B, elastyczną membranę 10, emulsję wody i powietrza do komory A. W komorze A następuje rozdzielenie emulsji na frakcje wody i powietrza, do ciśnienia które reguluje zawór bezpieczeństwa 11. Po zgromadzeniu odpowiedniej ilości wody i powietrza w komorze A, zamknięty zostaje zawór 16 i otwarty 17, który wprowadza emulsję do komory B. Komora B zostaje napełniona, następuje rozdział emulsji na frakcje, do ciśnienia regulowanego przez zawór bezpieczeństwa 12 do momentu wyrównania ciśnień w komorach A i B. Zamknięty zostaje zawór 17 i 14. Otwierając jednocześnie zawór 23 powodujemy skierowanie emulsji i tłoczenie jej do czyszczonego rurociągu 24. Wykorzystując komorę A, w której nagromadzony został zapas wody i powietrza, zaworem 19 wpuszczamy porcjami, w ilości dobranymi do średnicy czyszczonego rurociągu nie będącego pod ciśnieniem, frakcję wody. Następnie otwarty zostaje zawór 15, i przez przewód 13, z komory B zaworem 17, przy zamkniętym zaworze 18, wprowadzone zostaje porcjami frakcja powietrza w odpowiednich proporcjach w taki sposób aby wywołać zjawisko przepływów frakcji wody i powietrza pełną średnicą czyszczonego rurociągu nie będącego pod ciśnieniem lub o ciśnieniu nie przekraczającym ciśnienia roboczego sieci. Jednocześnie przez urządzenie 1 tworzące emulsję wpro-

wadzany zostaje materiał ścierny, wlotem powietrza 4. Po wypuszczeniu frakcji z komory A i B (po opróżnieniu komory), otwarty zostaje zawór 20, a zamknięty 17 i komora B przyjmuje funkcję kompensatora wzrostu ciśnienia i uderzeń hydraulicznych w czyszczonym odcinku sieci. W przypadku otwarcia zaworu 19 i zamknięcia zaworu 16 kompensatorem wzrostu ciśnienia i uderzeń hydraulicznych jest komora A. Komory mogą spełniać rolę kompensatora naprzemiennie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób czyszczenia rur zwłaszcza wodociągowych, **znamienny tym**, że do czyszczonego rurociągu, wyłączonego z eksploatacji (bez ciśnienia) lub przy ciśnieniu nie przekraczającym ciśnienia eksploatacyjnego sieci wodociągowej w sposób naprzemienny wprowadza się frakcję wody i powietrza wraz ze ścierniwem regulując proces za pomocą opisanego urządzenia, przy czym długości poszczególnych frakcji reguluje się w taki sposób by poruszały się z żadaną prędkością całą średnicą czyszczonej rury i nadaje się im prędkość przepływu wielokrotnie przewyższającą prędkości przepływu wody w czasie normalnej eksploatacji sieci wodociągowej pod ciśnieniem niższym niż ciśnienie robocze tej sieci.
2. Urządzenie do czyszczenia z osadów rur, zwłaszcza wodociągowych zbudowane ze zwężki, głowicy z nawierconymi otworami, otworem wlotowym, czerpiącym materiał ścierny, wspomagający efekt procesu czyszczenia oraz powietrze, zwężki, rury rozpędowej, roz-zwężki oraz rury rozprężno-rozpędowej, **znamienny tym**, że zawiera zbiornik ciśnienio-wy (9) podzielony na komorę (A i B), elastyczną membranę (10), wyposażony w zawory bezpieczeństwa (11 i 12), podłączony do rury rozprężno-rozpędowej (8) przewodem (13), z zaworami odcinającymi (14 i 15), podłączonym od góry zaworami wlotowo-wylotowymi (16 i 17) do zbiornika (9), pomiędzy którymi znajduje się zawór podziałowy (18), a od dołu, zbiornik (9) połączony jest zaworami wlotowo-wylotowymi (19 i 20) z rurą roz-prężno-rozpędową (8) i dodatkowo, w celach bezpieczeństwa i pozbycia się nadmiaru zgromadzonych w komorze (A i B) frakcji wody i powietrza, umieszczono zawory (21 i 22) umożliwiające zrzut frakcji na zewnątrz zbiornika, natomiast na rurze rozprężno-rozpędowej (8), pomiędzy zaworem odcinającym (14) a zaworem wlotowo-wylotowym (19), znajduje się zawór (23) odcinający wylot emulsji do czyszczonej sieci wodociągowej (24).

Rysunek

