

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235924**  
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **413870**

(22) Data zgłoszenia: **08.09.2015**

(51) Int.Cl.  
**C02F 1/74 (2006.01)**  
**B01F 3/04 (2006.01)**

(54)

**Aerator rurowy z wypełnieniem**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**13.03.2017 BUP 06/17**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**16.11.2020 WUP 18/20**

(73) Uprawniony z patentu:

**SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA  
WIEJSKIEGO W WARSZAWIE, Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MAREK KALENIK, Piaseczno, PL**  
**DARIUSZ MORAWSKI, Warszawa, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Anna Rożkowicz**

**PL 235924 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest aerator rurowy z wypełnieniem, korzystnie pierścieniowym.

Z wody do celów spożywczych należy usuwać żelazo (Fe) i mangan (Mn) oraz rozpuszczone gazy: agresywny dwutlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ), siarkowodor ( $\text{H}_2\text{S}$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ) i inne gazy powodujące smak i zapach. Aby usunąć z wody te domieszki należy zastosować proces napowietrzania, który przeprowadza się, między innymi, w aeratorach rurowych z wypełnieniem pierścieniowym. Znane aeratory mają postać odcinka rury, w którym w górnej i dolnej części znajdują się ruszty siatkowe, między którymi nasypane są bezładnie pierścienie. Z boku aeratora znajdują się włazy do wyjmowania i zasypywania pierścieni. Aeratory takie montuje się bezpośrednio na rurociągach doprowadzających wodę ze studni do filtrów.

W trakcie pracy stacji uzdatniania wody pierścienie w aeratorze pokrywają się tlenkami żelaza (osadem), co prowadzi do ich kolmatacji. Zjawisko to jest niekorzystne dla prawidłowej pracy stacji uzdatniania wody, ponieważ powoduje zmniejszenie przepustowości i wzrost oporów hydraulicznych w aeratorze. W związku z tym konieczne jest usuwanie z powierzchni pierścieni powstałych osadów, aby nie dopuścić do całkowitego zakolmatowania aeratorów. Najlepsze rezultaty uzyskuje się przy zastosowaniu czyszczenia chemicznego, które polega na wyjęciu pierścieni z aeratora i umyciu ich w rozcieńczonym kwasie szczawiowym. (M. Kalenik, D. Morawski, *Naukowo-Badawcza Stacja Wodociągowa SGGW ma już 35 lat*, Prz. Nauk. Inż. Kszt. Śród. 2 (48), 2010: 75–87).

W znanym aeratorze rurowym włazy do wyjmowania pierścieni i zasypywania ich po czyszczeniu chemicznym znajdują się z boku aeratora, co stwarza bardzo duże trudności przy ich wyjmowaniu i ponownym zasypywaniu. W tego typu aeratorze w trakcie napowietrzania wody nie jest możliwe jednoczesne usuwanie rozpuszczonych gazów z wody, ponieważ ze względu na jego budowę i montaż bezpośrednio na rurociągu nie ma możliwości montażu odpowietrznika. W związku z tym, w trakcie napowietrzania wody, wydzielone gazy i wtłaczane powietrze do aeratora płynie razem z napowietrzoną wodą do filtrów odżelaziających i odmanganiających, powodując pozorną ich kolmatację (wzrost oporów hydraulicznych). Dopiero w górnej dennicy filtra możliwe jest zamontowanie odpowietrznika i usuwanie wydzielonych gazów i wtłaczanego powietrza. Aerator według wynalazku rozwiązuje te problemy.

Aerator rurowy według wynalazku stanowi odcinek rury z wypełnieniem, z zamontowanymi na obu końcach trójnikami skośnymi. Każdy z trójników skośnych, w części współosiowej z odcinkiem rury z wypełnieniem, jest wyposażony wewnątrz końcowej części w przyłączony rozłącznie ruszt, korzystnie stożkowy. Wyposażony w ruszt koniec jednego trójnika jest połączony rozłącznie z rurociągiem doprowadzającym powietrze, a wyposażony w ruszt koniec drugiego trójnika jest połączony rozłącznie z rurociągiem odprowadzającym powietrze i gazy. Skośne odgałęzienia obu trójników są wyposażone wewnątrz w ruszty płaskie usytuowane prostopadłe do osi skośnej części trójnika oraz są połączone z odcinkami rury o osi równoległej do odcinka rury z wypełnieniem. Te odcinki rur są wyposażone w środki do połączenia z rurociągiem.

Korzystnie rurociąg odprowadzający powietrze i gazy jest rozgałęziony, przy czym jedno z odgałęzień jest wyposażone w odpowietrznik, korzystnie kulowy.

Korzystnie końce trójników współosiowe do odcinka rury z wypełnieniem są wyposażone w przyłączone rozłącznie przelotowe kołnierze zaślepiające. Korzystnie kołnierze zaślepiające są połączone z rusztami.

Korzystnie wypełnienie aeratora stanowią pierścienie, bardziej korzystnie pierścienie Białeckiego.

Taka konstrukcja aeratora umożliwia ciągłe odprowadzanie powietrza i gazów oraz łatwe wyjmowanie pierścieni do czyszczenia i ponowne ich wsypywanie do aeratora. Rurociąg doprowadzający powietrze do aeratora, jak również rurociągi odprowadzające wydzielone gazy i wtłaczane powietrze są łączone za pomocą złączek, co umożliwia w bardzo łatwy sposób montaż i demontaż kołnierzy zaślepiających (włazów), podczas wyjmowania i zasypywania pierścieni do aeratora. Dolny stożkowy ruszt podtrzymujący pierścienie umożliwia równomierne rozprowadzanie powietrza na całej powierzchni w przekroju poprzecznym aeratora, a górny stożkowy ruszt podtrzymujący pierścienie umożliwia z całej powierzchni w przekroju poprzecznym aeratora odprowadzanie wydzielonych gazów i wtłaczanego powietrza. Natomiast płaskie ruszty podtrzymujące pierścienie zapobiegają przedostawaniu się ich do rurociągu doprowadzającego wodę ze studni i rurociągu odprowadzającego napowietrzoną wodę do filtra. Ponadto zamontowanie w górnym kołnierzu zaślepiającym

aeratora odpowietrznika kulowego umożliwia skuteczne odprowadzenie wydzielonych gazów i włączanego powietrza, co zapobiega powstawaniu oporów hydraulicznych.

Wymowanie pierścieni z aeratora według wynalazku jest bardzo łatwe. Pod aerator podstawia się pojemnik i odkręca się złączkę na rurociągu doprowadzającym powietrze do aeratora oraz nakrętki mocujące dolny kołnierz zaślepiający. Po odkręceniu złączki i nakrętek zdejmuje się dolny kołnierz zaślepiający ze stożkowym rusztem i pierścienie z aeratora wysypują się do podstawionego pojemnika. Następnie z powrotem montuje się dolny kołnierz zaślepiający. Zasypywanie pierścieni do aeratora również jest bardzo łatwe. Odkręca się złączki na rurociągach doprowadzających wydzielone gazy i włączane powietrze oraz nakrętki mocujące górny kołnierz zaślepiający. Po odkręceniu złączek i nakrętek zdejmuje się górny kołnierz zaślepiający ze stożkowym rusztem i odpowietrznikiem kulowym. Następnie wsypuje się oczyszczone pierścienie do aeratora i z powrotem montuje się górny kołnierz zaślepiający.

Aerator rurowy według wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku Fig. 1, który przedstawia przekrój podłużny aeratora.

Aerator według wynalazku w przykładzie wykonania składa się z kołnierza z tuleją (2), połączonego na klej za pomocą krótkiego odcinka rury (3) z kolanem 45° (4), które połączone na klej za pomocą krótkiego odcinka rury (5) z trójnikiem skośnym 45° (7) dla przepływu zbieżnego. W trójnik skośny 45° (7) dla przepływu zbieżnego zamontowano ruszt płaski (6) podtrzymujący pierścienie. Aerator wypełniono wypełnieniem (9) – pierścieniami Białeckiego. Natomiast trójnik skośny 45° (7) dla przepływu przelotowego połączono na klej za pomocą krótkiego odcinka rury (30) z kołnierzem z tuleją (33), do którego za pomocą śrub (31) i nakrętek z podkładkami (32) zamocowano dolny kołnierz zaślepiający (właz) (35) ze stożkowym rusztem (39) podtrzymującym pierścienie. Dolny kołnierz zaślepiający (właz) (35) aerator z kołnierzem z tuleją (33) uszczelniono za pomocą uszczelki gumowej (34). W dolny kołnierz zaślepiający (właz) (35) aerator zamontowano rurociąg (42) doprowadzający powietrze, w który wmontowano zawór (41) do regulacji dopływu powietrza, rotametr (40) i złączkę (36) typu holender. Następnie trójnik skośny 45° (7) dla przepływu przelotowego, połączono na klej z dolnym odcinkiem rury (8) o długości 1,5 m, którą w górnym odcinku połączono na klej z trójnikiem skośnym 45° (10), w który dla przepływu rozbieżnego wmontowano ruszt płaski (11) podtrzymujący pierścienie. Trójnik skośny 45° (10) dla przepływu rozbieżnego połączono na klej za pomocą krótkiego odcinka rury (12) z kolanem 45° (13), które połączono na klej za pomocą krótkiego odcinka rury (14) z kołnierzem z tuleją (15). Natomiast trójnik skośny 45° (10) dla przepływu przelotowego, połączono na klej za pomocą krótkiego odcinka rury (29) z kołnierzem z tuleją (27), do którego za pomocą śrub (26) i nakrętek z podkładkami (25) zamontowano górny kołnierz zaślepiający (właz) (17) ze stożkowym rusztem (28) podtrzymującym pierścienie. Górny kołnierz zaślepiający (właz) (17) aerator z kołnierzem z tuleją (27) uszczelniono za pomocą uszczelki gumowej (24). W górny kołnierz zaślepiający (właz) (17) aerator zamontowano rurociąg (18) odprowadzający z aeratora wydzielone gazy i włączane powietrze, w który zamontowano rurociąg (23) i odpowietrznik (19) kulowy. W rurociąg (23), który służy do odprowadzania z aeratora wydzielonych gazów i włączanego powietrza z pominięciem odpowietrznika (19) kulowego wmontowano złączkę (22) typu holender i zawór (37), który podczas pracy aeratora zawsze jest otwarty w 15%. Natomiast w rurociąg (20), który służy do odprowadzania z odpowietrznika kulowego (19) wydzielonych gazów i włączanego powietrza do aeratora wmontowano tylko złączkę (21) typu holender. Aerator zbudowano z tworzywa sztucznego PVC-U.

Aerator według wynalazku działa w następujący sposób.

Woda surowa ze studni do aeratora jest doprowadzana rurociągiem (1). Natomiast powietrze do aeratora jest doprowadzane rurociągiem (42). Ciśnienie doprowadzanego powietrza musi być przynajmniej o 0,5 bara większe do ciśnienia doprowadzanej wody. W aeratorze woda ( $Q_w$ ) razem z powietrzem ( $Q_p$ ) przepływając przez wypełnienie (9) – pierścienie Białeckiego ulega napowietrzeniu ( $Q_{wp}$ ) i jest odprowadzana rurociągiem (16) do filtra. Natomiast wydzielone gazy i włączane powietrze razem z niewielką ilością wody jest odprowadzane rurociągami (18), (23), (20) do spustu kanalizacyjnego (38).

### Zastrzeżenia patentowe

1. Aerator rurowy z wypełnieniem, w którym wypełnienie jest umieszczone pomiędzy rusztami w odcinku rury wyposażonej we włazy, **znamienny tym**, że odcinek rury (8) z wypełnieniem (9) posiada zamontowane na obu końcach trójniki skośne (7) i (10), przy czym wewnątrz każdego z trójników skośnych (7) i (10), w końcowej części współosiowej z odcinkiem rury (8) z wypełnieniem (9) jest umieszczony rozłącznie ruszt (28) i (39), trójnik skośny (7) jest połączony rozłącznie z rurociągiem (42) doprowadzającym powietrze, a trójnik skośny (10) jest połączony rozłącznie z rurociągiem (18) odprowadzającym powietrze i gazy, zaś skośne odgałęzienia trójników skośnych (7) i (10) są wyposażone w umieszczone wewnątrz ruszty płaskie (6) i (11) usytuowane prostopadle do osi skośnych części trójników (7) i (10) oraz są połączone z kolanem (4) i (13) odcinków rury (3) i (14) o osi równoległej do odcinka rury (8) z wypełnieniem (9), przy czym kolana (4) i (13) odcinków rury (3) i (14) są wyposażone w środki do połączenia z rurociągiem.
2. Aerator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruszty (28) i (39) mają kształt stożkowy.
3. Aerator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rurociąg (18) odprowadzający powietrze i gazy jest rozgałęziony, przy czym jedno z odgałęzień jest wyposażone w odpowietrznik (19).
4. Aerator według zastrz. 3, **znamienny tym**, że odpowietrznik (19) jest kulowy.
5. Aerator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że końce trójników skośnych (7) i (10) współosiowe do odcinka rury (8) z wypełnieniem (9) są wyposażone w przyłączone rozłącznie przełotowe kołnierze zaślepiające (35) i (17).
6. Aerator według zastrz. 5, **znamienny tym**, że kołnierz zaślepiający (35) jest połączony z rusztem (39), a kołnierz zaślepiający (17) jest połączony z rusztem (28).
7. Aerator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wypełnienie stanowią pierścienie.

## Rysunek

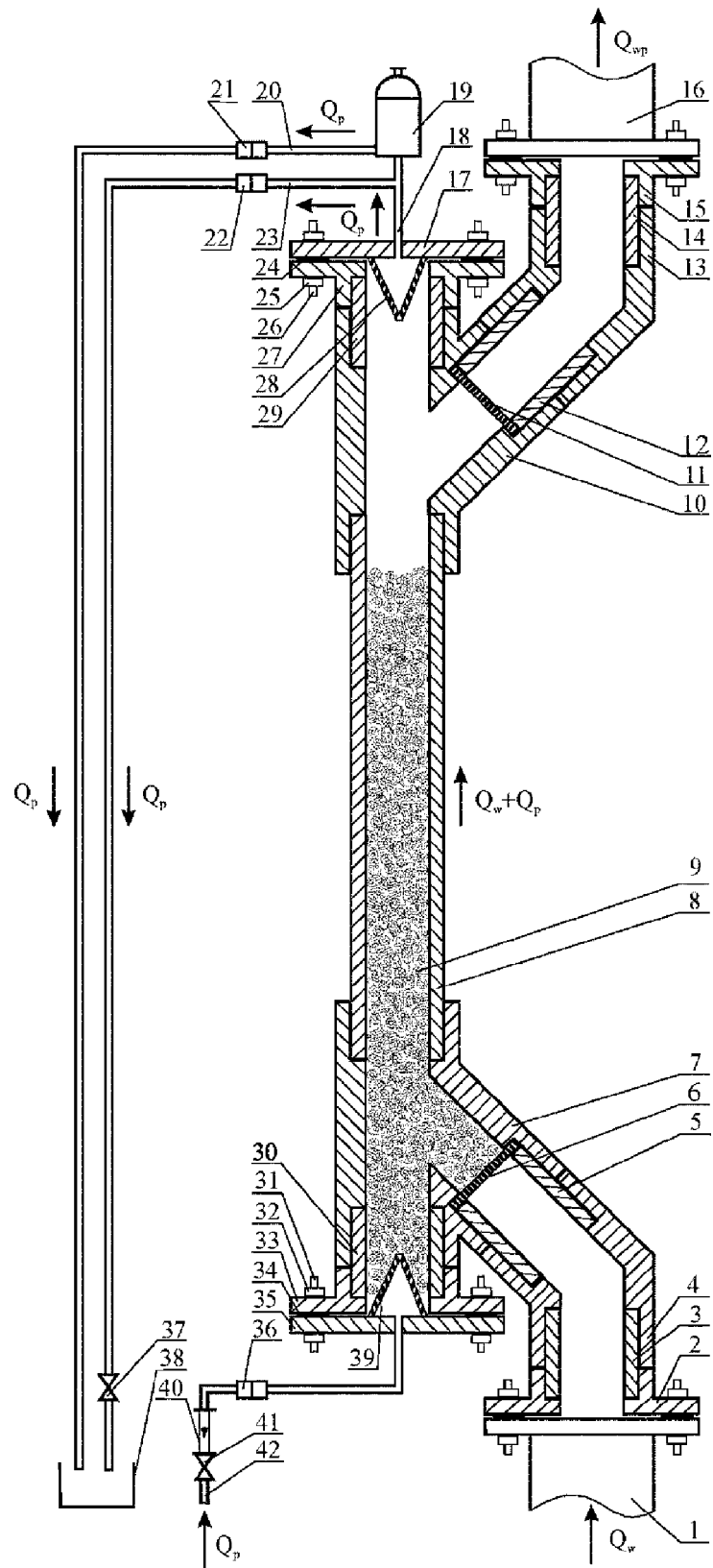


Fig. 1