

Warszawa, 13 marca 1939 r.

URZĄD PATENTOWY



E 03 2 5118

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27866.

Kl. 85 e, 4.

The Dorr Company
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób wyługowywania mułu z kanałów ściekowych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Zgłoszono 4 lipca 1934 r.

Udzielono 31 grudnia 1938 r.

Pierwszeństwo: 14 lipca 1933 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest sposób wyługowywania mułu z kanałów ściekowych, przy czym wyługowywanie to uskutecznia się z większą szybkością w zbiornikach o mniejszych wymiarach, koszty więc budowy takiego urządzenia będą mniejsze. Oprócz tego sposób niniejszy umożliwia szybkie wytwarzanie metanu przez działanie bakteriologiczne, tak iż pomimo krótkiego czasu, podczas którego prowadzi się ługowanie, otrzymuje się większe ilości gazu użytecznego.

Urządzenie niniejsze dotyczy budowy zbiornika do ługowania, zmniejszenia kosztów jego działania, zapobiegania wytwarzaniu piany, połączenia zbiornika tego z

gazomierzem, jak też w ogólności otrzymywania cieczy, zawierającej mniejsze ilości tłuszczów niż przy znanych sposobach ługowania. Między okresami ługowania zapobiega się konieczności usuwania mułu, ponieważ ługowany muł jest przeprowadzany samoczynnie z pierwszego okresu ługowania do okresu drugiego za pomocą mułu surowego, doprowadzanego do okresu pierwszego. Znane urządzenia do ługowania wymagają oddzielnej przestrzeni na ciecz, zastosowaną w zbiorniku do ługowania, lub obok tego zbiornika, przy czym przestrzeń taka jest zbędna, ponieważ zbiornik pierwszy służy do skutecznego ługowania mułu.

Ciecz ługująca nadaje się niezawodnie do doprowadzania bakterii do mułu świeżego w celu rozpoczynania i pobudzania ługowania bakteriologicznego, i to w większym stopniu, niż jest to możliwe, jeżeli do ługowania stosuje się stałe cząstki mułu. Jako podstawę tego rozważania należy przyjąć zawartość suchych cząstek stałych. Zdawało się, że głównym czynnikiem przy obliczaniu ilości wymaganego materiału, doprowadzanego do mułu, jest stosunek ługowanych cząstek stałych mułu do cząstek stałych mułu surowego. Sposób niniejszy stara się ograniczyć ruchy ciężkich cząstek stałych mułu w oznaczonej warstwie poziomej, podczas gdy ciecz może płynąć bez przeszkody, czyli całkowita ilość materiału, zawarta w zbiorniku do ługowania, powoduje krążenie cieczy, przy czym ciecz ługująca i ługowane cząstki stałe krążą oddzielnie.

Wobec powyższego niezbędne jest szybkie mieszanie mułu podczas rozmaitych okresów jego ługowania, a mianowicie w pierwszym zbiorniku do ługowania. Zbiornik ten zawiera prawie poziome warstwy mułu mieszanego, a ponad nimi dalsze warstwy dodatkowe, które nie otrzymują ruchów w płaszczyźnie poziomej, lecz kołowe ruchy wahadłowe. Zbiornik taki posiada przewody dopływowe i odpływowe ługowanego mułu, nie jest jednak zwykle zaopatrzony w przelew, ponieważ należy zapobiec osadzaniu się w nim mułu. Ze zbiornika muł doprowadza się do osadnika lub do oczyszczacza, w których muł jest ponownie ługowany i osadzany. Z tego urządzenia ługowany muł odprowadza się w jedną stronę, a czystą ciecz — w stronę drugą. Gazy, powstające przy ługowaniu ponownym, doprowadza się do gazomierza, zastosowanego w oczyszczaczu lub tworzącego część tego urządzenia.

Główną cechą urządzenia jest więc połączenie strefy, w której muł otrzymuje ruchy w płaszczyznach poziomych, ze stre-

fą, zastosowaną powyżej strefy pierwszej, przy czym w tej ostatniej stosuje się ruchy podobne do ruchów wahadłowych. Do wytwarzania tych ruchów służy mieszało ukośne, lub co najmniej nie poziome, które umożliwia przeprowadzanie piany i cieczy, powstającej na górnej powierzchni mułu, ponownie do mułu ługowanego.

Na rysunku uwidoczniło przykład wykonania urządzenia według wynalazku. Fig. 1 przedstawia całkowite urządzenie w przekroju pionowym, fig. 2 — zbiornik do ługowania, fig. 3 — prądy wirowe, wytwarzane za pomocą ukośnych łopatek wirnika, a fig. 4 — odmienne rozmieszczenie wirników.

Zbiornik 11, przeznaczony do ługowania mułu, posiada w przekroju poziomym kształt okrągły, przy czym jest zamknięty szczelnie pokrywą 12. Przez otwór 13 tej pokrywy, zamykany szczelnie, przeprowadzone jest mieszało 10. Na pokrywie osadzona jest rama 15, od której sięga w dół mieszało 10, uruchomiane silnikiem 16 za pośrednictwem przekładni 17. Przewodem 18 doprowadza się muł, a przewód 19 służy do jego odprowadzania. Dzięki silnemu mieszaniu muł nie osadza się. Gazy zbierają się w komorze 20 pokrywy 12, a węzownice 21 służą do ogrzewania zawartości zbiornika 11.

Mieszało 10, obracane bez przerwy lub z przerwami, zawiera pionowy wał 22, osadzony w zbiorniku mimośrodowo. Wał 22 jest zaopatrzony w wirniki 23, 24, 25. Jedne z tych wirników są osadzone na wale 22 w niewielkim oddaleniu poniżej najwyższego poziomu 26 cieczy, utrzymywanego zwykle na jednakowej wysokości. Dzięki ukośnemu położeniu tych wirników przy ich obrocie nie powstają prądy poziome, a więc prądy, prostopadłe do wału 22. Dalsze wirniki są osadzone poziomo i wytwarzają prądy, prostopadłe do wału 22. Wirniki te umożliwiają ruchy cząstek mułu w warstwach poziomych, podczas gdy

wirniki ukośne zapobiegają wytwarzaniu piany z cieczy, a mianowicie nadają częstotkom ruchu, podobne do ruchów wahadłowych. Dzięki ruchom tym cząstki piany, które zbierałyby się w górnej części zbiornika, są doprowadzane poniżej poziomu cieczy. W ten sposób zapobiega się gromadzeniu piany.

Muł, wylugowywany częściowo w zbiorniku 11, doprowadza się przewodem 28 do zbiornika 27, wykonanego na kształt osadnika. W zbiorniku tym dokonywa się ostateczne ługowanie mułu oraz jego oczyszczanie. Zbiornik 27 jest zaopatrzony w zgrzebła. Nadaje się jednak każde dowolne urządzenie do wydzielania mułu. Zbiornik 27 jest zaopatrzony w przewód 29 do odprowadzania mułu i w przewód przelewowy 30, jak również w gazomierz 31, do którego doprowadza się gaz wytworzony. Gazomierz 31 jest połączony z komorą 20 zbiornika 11 za pomocą przewodu 32. Gaz odpływa przewodem 33.

Koniec wału 22, przeprowadzony w dławnicy 34, jest osadzony w łożysku 35. Przewody 36 w zbiorniku 11 i 27 oraz otwór 37 służą do oczyszczania tych zbiorników, a na pokrywie 12 może być umieszczone pomieszczenie dla osoby dozorującej (fig. 2).

Korzystne wyniki osiągnięto za pomocą wirników 23, 24, 25 jako mieszadła wirującego. Wirnik taki zawiera tarczę 39, zaopatrzoną w wygięte łopatki 40 na górnej powierzchni tarczy oraz w łopatki 41 na jej powierzchni dolnej. Wirnik ukośny jest wykonany w sposób podobny z tą różnicą, iż jego łopatki są osadzone ukośnie względem ich piasty 42.

Na fig. 4 przedstawiono mieszadło, umożliwiające silne mieszanie w warstwach poziomych. Między wirnikami osadzone są tarcze 43, 44 o średnicach jednakowych lub rozmaitych. Szczególnie górna tarcza 44 posiada taką średnicę, aby ruchy wahadłowe, wytworzone wirnikiem 23, nie prze-

szkadzały ruchom poziomym, otrzymanym (działaniem wirników 24, 25).

Zbiornik 11 posiada zwykle średnicę 8,7 m, a wysokość 4,5 m. Wirniki o średnicy 50 cm są wykonane z jednego kawałka, nie powstają więc uderzenia. Wirniki te nie są otoczone osłoną, obracają się z szybkością 120 obrotów na minutę, stosowano jednak również do 600 obrotów na minutę.

Muł ługowany, doprowadzany w górnej części zbiornika 11, zmusza muł, znajdujący się w dolnej części tego zbiornika, do odpływu przewodem 28, zagiętym na kształt lewaru odwróconego, do zbiornika 27, w którym ługowanie zostaje ukończone. W pierwszym zbiorniku muł z cieczą wypełniają w przybliżeniu całkowitą jego przestrzeń wewnętrzną, tak iż między górnym poziomem cieczy a dnem komory 20 pozostaje jedynie przestrzeń o nieznacznych wymiarach.

Wirniki 24 i 25 powodują obroty i ruchy mułu w płaszczyźnie poziomej, osiąga się więc dokładne mieszanie wzdłuż całkowitej warstwy poziomej. Powstają przy tym gazy, które płynąc w górę, starają się utworzyć pianę na poziomie cieczy. Przeciwdziała temu wirnik 23, który częstotkom nadaje ruchy, podobne do ruchów wahadłowych (fig. 3), tak iż cząstki piany i cieczy, dostające się do górnego końca zbiornika, zostają przeprowadzone z powrotem do warstw mułu, otrzymujących ruchy w płaszczyźnie poziomej.

Przy takich ruchach cząstek mułu zbędne jest stosowanie rury, która w połączeniu z wirnikiem wytwarza działanie mieszające. Ruchy te przyspieszają i ułatwiają wytwarzanie się gazów z mułu. Konieczny okres czasu, podczas którego muł winien znajdować się w zbiorniku 11, jest więc mniejszy, możliwe jest również stosowanie zbiorników o mniejszych wymiarach, a więc wymagających mniejszych kosztów budowy. Gaz, wytwarzany w drugim zbiorniku, zbiera się w gazomierzu, otrzymującym ga-

zy urządzenia. Zbiornik drugi może posiadać dostatecznie wielkie wymiary, a więc nadawać się do zatrzymywania na składzie ługowanego mułu podczas zimy, przy czym koszty są małe. Częstki stałe odprowadza się z tego zbiornika dalej, a wytwarzany gaz może służyć do ogrzewania, oświetlania i jako środek napędowy.

Szybkie ruchy w pierwszym okresie ługowania zwiększają ilość wytwarzanego gazu tak, iż skoro muł dostał się do drugiego zbiornika, wytwarzają się w nim jedynie małe ilości gazu. Dzięki temu muł drugiego okresu jest gęściejszy, a ciecz, odpływająca rurą 30, posiada większą czystość, niż przy jednostopniowym ługowaniu lub ługowaniu w dwóch stopniach, lecz mieszaniu w pierwszym stopniu z małą szybkością.

Dzięki szybkim ruchom cząstki tłuszczowe zostają równomiernie rozdzielone, tak iż doprowadzanie tych cząstek, ważne przy nienagannej pracy ługowania, nie ustaje, skoro muł z pierwszego zbiornika zostaje przeprowadzony do zbiornika drugiego działaniem ciśnienia hydrostatycznego.

Ważną cechą w urządzeniu są ruchy cząstek w płaszczyznach poziomych, ponieważ przy ruchach tych ciecz zostaje oddzielona od mułu, przy czym jednak cząstki stałe nie zostają rozdzielone poza obręb pewnej warstwy poziomej. To znaczy, iż można stosować mieszanie, przy którym ruchy cieczy są szybsze niż ruchy cząstek stałych. Cząstki te posiadają taką bezwładność, iż jedynie nieznaczna ilość pewnej ich warstwy może przesunąć się do warstwy drugiej, podczas gdy bezwładność cieczy nie wystarcza do jej osiągnięcia.

Ruchy cząstek cieczy, przy których zostają one oddzielone od cząstek stałych, są ważne, ponieważ okazało się, iż podczas bakteriologicznego zaszczepiania mułu świeżego w celu przyspieszenia i ułatwienia przebiegu ługowania, działanie zaszczepiające

cieczy jest większe niż ługowanego mułu, biorąc za podstawę zawartość cząstek suchych.

Dotychczas uważano za konieczne nadawać ruchy we wszelkich kierunkach cząstkom stałym w zbiorniku, aby osiągnąć odpowiednie zaszczepianie. Oprócz tego w celu zupełnego przemieszania mułu nadawano mu ruchy pionowe w górę i w dół. Jeżeli nie stosuje się środków mechanicznych, to same wytwarzające się gazy powodują przepływ cząstek mułu w górę do pokrywy, a po wydzieleniu gazu cząstki te płyną w dół działaniem ciężaru własnego. Pomimo stosowania środków zapobiegawczych cząstki stałe skupiają się, pewne ich cząstki nie są więc ługowane. W znanych sposobach powstaje oprócz tego osadzanie cząstek stałych na dnie zbiornika, a ciecz płynie w górnej jego części. Materiał, znajdujący się na dnie zbiornika, jest więc stężony w większym stopniu lub mniejszym i pozostaje w spokoju, przy czym wielkie ilości bakterij zamierają, a ciecz powyżej tej warstwy nie nadaje się do bakteriologicznego zaszczepiania jeszcze niewylugowanych cząstek stałych, które znajdują się powyżej osadzonej warstwy ługowanego mułu.

W urządzeniu według wynalazku omińto te wady. Ponieważ do zaszczepiania mułu służy krążenie ługowanej cieczy, a nie krążenie cząstek stałych, które zostały już wylugowane lub prawie wylugowane, zbędne jest krążenie tych cząstek, a ruchy ich mogą skutecznie się jedynie w pewnym zakresie ograniczyć. Takie ruchy cząstek stałych zapobiegają ich skupianiu się. Krążenie cieczy zupełne, przy ograniczonych ruchach cząstek stałych, osiąga się dzięki ruchom w płaszczyznach poziomych, otrzymanych za pomocą wzmiankowanych wirników. Szybkość ruchów cieczy jest mianowicie większa, niż podobna szybkość cząstek stałych, które

starają się pozostać w warstwie poziomej, podczas gdy ciecz krąży przez całkowity materiał ługowany, a krążenie to jest ułatwane wskutek obracania się wirników ukośnych na górnym końcu zbiornika. Ciągłe i nieograniczone krążenie cieczy umożliwia utrzymywanie jej w stanie, przy którym rozwój korzystnie działających bakterij i ich zdolność zaszczepiająca są możliwe wielkie, ponieważ ciecz doprowadza bakterie do warstw, a cząstki stałe pozostają w przybliżeniu w ich warstwach poziomych.

Osadzaniu w zbiorniku 11 zapobiega się wskutek tego, że osadzaniu temu przeciwdziała ługowanie. Osadzanie wymaga cząstek nieruchomych, a ługowanie ich silnego mieszania. Przebiegi te skuteczniają się oddzielnie, a mianowicie ługowanie w pierwszym zbiorniku, a osadzanie w zbiorniku drugim.

Górny poziom najniższy cieczy w zbiorniku 11 utrzymuje się za pomocą górnego odcinka rury 28. Jeżeli rura 30 zbiornika 27 znajduje się również na tym poziomie lub powyżej niego, oznacza ona najniższy poziom cieczy w zbiorniku 11 i to tak długo, jak długo wysokość poziomu cieczy w zbiorniku 27 nie zmniejszy się wskutek odprowadzania mułu, wtenczas poziom cieczy w zbiorniku 11 jest ograniczony rurą 28.

Urządzenie według wynalazku umożliwia umieszczenie dna zbiornika 11 oraz zbiornika 27 na takim samym poziomie, tak iż zbędne jest wykopywanie dołu na jeden ze zbiorników.

Jako muł kanałów ściekowych przyjmuje się stężoną masę cząstek stałych, unoszących się w cieczach ściekowych, a więc w cieczach, płynących w kanałach, np. w cieczach z zakładów przemysłowych, rzeźni i podobnych. Przy ługowaniu mułu z kanałów ściekowych przebieg biologiczny i bakteryjny oddziałują na muły w postaci odpadków zakładów przemysłowych,

rozdrobionych odpadków kuchennych lub ich mieszanin niezależnie od tego, czy mieszanie prowadzi się w urządzeniu do ługowania lub zewnątrz tego urządzenia.

Mimośrodowe umieszczenie mieszałki umożliwia stosowanie ich większej liczby, mianowicie w płaszczyznach poziomych i w pewnym oddaleniu jedno od drugiego. Osiąga się w ten sposób silne mieszanie każdej warstwy poziomej niezależnie od wymiarów zbiornika.

Ruchy mułu, otrzymane sposobem według wynalazku, odróżniają się od ruchów w przybliżeniu pionowych, wytworzonych przy stosowaniu wirnika w rurze pionowej. Ruchy mułu polegają więc na tym, iż z pewnego miejsca wewnątrz cieczy ługowanej działają siły w kierunku odśrodkowym, wytworzone wirnikami, nie otoczonymi osłoną. Siły te powodują odrzucanie cząstek stałych od miejsca środkowego mułu, przy czym cząstki stałe przesuwają się bez przeszkód w kierunku działania tych sił. Cząstki stałe są przy tym utrzymywane w warstwach poziomych, ponieważ są one przyciągane do środka obrotu i odrzucane od tego środka bezpośrednio do mułu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyługowywania mułu z kanałów ściekowych, przeprowadzany w dwóch następujących po sobie okresach, które skuteczniają się jednocześnie, znamieny tym, że muł doprowadza się do zbiornika, w którym jest on szybko mieszany w celu zapobiegania osadzaniu się i jest poddawany ługowaniu bakteriologicznemu tak długo, aż otrzyma się przeważną ilość wytwarzanych gazów, po czym w drugim zbiorniku, oddzielonym pod względem działania od zbiornika pierwszego, muł pozostawia się w spokoju w celu jego osadzenia, przy czym gaz, wytworzony w obu zbiornikach, gromadzi się wspólnie, oraz odprowadza się ciecz, znajdującą się po-

wyżej osadu, a z drugiego zbiornika — ługowany muł.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że szybkie mieszanie przeprowadza się jednocześnie w większej liczbie warstw, znajdujących się jedna ponad drugą.

3. Sposób według zastrz. 2, znamienne tym, że w górnej strefie wytwarza się silne ruchy kołowe mułu, które zapobiegają wytwarzaniu się piany na powierzchni mułu.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że muł jest utrzymywany w pierwszym zbiorniku samoczynnie na pewnym najniższym poziomie.

5. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 4, znamienne tym, że odpływ z pierwszego zbiornika jest tak umieszczony, iż ustala podczas ruchu normalny poziom mułu w tym zbiorniku i umożliwia odpływ mułu, skoro poziom ten został przekroczony.

6. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 4, znamienne tym, że zawiera zbiornik (11), połączony ze zbiornikiem (31) za pośrednictwem przewodu (28), który jest doprowadzony w zbiorniku (31)

(osadnik) w przybliżeniu na poziomie cieczy zbiornika (11).

7. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 — 4, umożliwiające wytwarzanie i utrzymywanie większej ilości warstw cząstek, mieszanych szybko w zamkniętej masie mułu, przy czym warstwy te znajdują się jedna ponad drugą, znamienne tym, że w zbiorniku (11) osadzony jest wał pionowy (22) zaopatrzony w wirniki (23, 24, 25) w większej liczbie miejsc wzdłuż jego długości.

8. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że wirniki (23, 24, 25) są osadzone tak, iż obracają się w poziomych płaszczyznach.

9. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tym, że posiada wirnik (23) osadzony ukośnie względem płaszczyzny poziomej.

10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tym, że pomiędzy wirnikami (23, 24, 25) na wale (22) rozmieszczone są tarcze (43, 44).

The Dorr Company.
Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.

