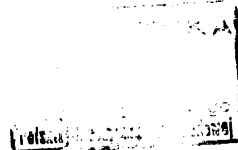


URZĄD PATENTOWY



C02c 1/02



## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 24522.

Kl. 85 c, 3/01.

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

### Sposób ługowania mułu z wód ściekowych i urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 12 listopada 1934 r.

Udzielono 10 lutego 1937 r.

Pierwszeństwo: 30 grudnia 1933 r. dla zastrz. 1—4 (Stany Zjednoczone Ameryki).

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób ługowania mułu z wód ściekowych. Ługowanie takie polega na przemianie stałych cząstek mułu w ciecz i gaz, którą osiąga się przez działanie bakterii anaerobowych. Przy ługowaniu mułu szkodliwego dla zdrowia otrzymuje się gaz palny i nieszkodliwy produkt ziemisty, łatwo usuwany. Wynalazek umożliwia przyspieszenie i ulepszenie ługowania oraz osiągnięcie większej wydajności.

Wiadomo, że mieszanie mułu w zbiorniku przyspiesza jego ługowanie, przy czym najlepsze wyniki osiąga się wówczas, gdy mieszanie stosuje się w tej strefie zbiornika, w której świeże cząstki mułu stykają się z mułem częściowo wylugowanym lub z mułem w okresie ługowania.

W znanych urządzeniach do ługowania, w których muł miesza się łopatami umieszczonymi na dnie zbiornika, mieszanie najskuteczniejsze osiąga się wówczas, gdy wymieniona powyżej strefa znajduje się w niewielkiej odległości od dna zbiornika.

Znane są również urządzenia do ługowania posiadające pionowe narzędzia, a mianowicie rury, umożliwiające krążenie mułu. W tych urządzeniach całkowitą ilość mułu znajdującą się w zbiorniku poddaje się krążeniu.

Oprócz tego, otwory rur, przez które odprowadza się muł, muszą znajdować się powyżej poziomu cieczy, gdyż jedynie w tym przypadku możliwe jest usuwanie piany, a śruby działają jedynie na pewnej powierzchni.

Sposób według wynalazku umożliwia osiągnięcie lepszych wyników ługowania dzięki dokładniejszemu mieszaniu i usuwaniu piany oraz dzięki lepszemu ogrzewaniu mułu. Poza tym sposób ten zapobiega wytwarzaniu się bryłek niewylugowanego mułu i powstawanie stref, w których ługowanie nie odbywa się.

Według wynalazku muł jest mieszany za pomocą narzędzi w kształcie łopat, które obracają się w płaszczyźnie w przybliżeniu pionowej lub w większej liczbie takich płaszczyzn, a podczas określonego okresu obrotu łopaty te wysuwają się nad poziom cieczy, dzięki czemu narzędzia te rozdzielają pianę i zanurzają jej cząstki w cieczy.

Przy stosowaniu sposobu według wynalazku wytworzona zostaje mechanicznie strefa mieszania, w której świeży muł jest zaszczepiany mułem ługowanym, po czym muł zaszczepiony zostaje utrzymany w ruchu w strefie, przyległej do strefy zaszczepiania. W następnej strefie osadza się muł wylugowywany.

Zbiornik do ługowania, służący do przeprowadzania sposobu według wynalazku posiada w przykładzie jego wykonania narzędzia do mieszania, osadzone na wale poziomym lub w przybliżeniu poziomym. Narzędzia te są umieszczone w zbiorniku tak, iż podczas określonego okresu ich obrotu wysuwają się ponad poziom mułu.

Muł przepływa przez zbiornik w kierunku w przybliżeniu poziomym, a w niewielkim oddaleniu od końca dopływowego zastosowano w zbiorniku narzędzia mechaniczne umożliwiające zaszczepianie świeżego mułu mułem ługowanym. W sąsiedniej strefie umieszczone są mieszadła lub łopaty przesuwające się w płaszczyźnie pionowej i usuwające powstającą pianę. W trzeciej strefie muł osadza się.

Skrzydła lub łopaty obracają się tak, iż dzięki zanurzaniu się tych narzędzi w cieczy i wynurzaniu się z cieczy działają one

wzdłuż całej powierzchni piany, zanurzają jej cząstki i usuwają ją.

Liczba łopat działających w poszczególnych pionowych strefach poziomego urządzenia do ługowania może być rozmaita w zależności od pożądanej sprawności ługowania. Można również stosować do tego celu łopaty o rozmaitych wymiarach.

Ługowanie można przyspieszyć przez ogrzewanie mułu za pomocą grzejników, które najlepiej jest przymocować do mieszadeł, wskutek czego ciepło rozdziela się równomiernie, a jednocześnie zmniejsza się możliwość wytwarzania się twardych warstw mułu suchego na powierzchniach grzejników.

Inną zaletę mieszadeł, działających w poziomej strefie przepływu mułu pomiędzy otworem dopływowym i otworem odpływowym zbiornika, stanowi, iż za pomocą nich zapobiega się bezpośredniemu odprowadzaniu przez otwór odpływowy mułu świeżego, który nie był poddany ługowaniu.

O ile mieszadła są wykonane z drzewa, nie podlegają one szkodliwemu działaniu dwutlenku węgla.

W urządzeniu do wykonywania sposobu według wynalazku ługowanie można przeprowadzać bez przerwy lub z przerwami. Do napędzania mieszadeł można stosować silnik ze zmienną liczbą obrotów na minutę, dzięki czemu można stosować mieszanie powolne lub szybkie.

Na rysunku przedstawiono schematycznie przykład wykonania urządzenia do przeprowadzania sposobu według wynalazku. Fig. 1 przedstawia urządzenie do ługowania w przekroju wzdłuż linii I — I na fig. 2, fig. 2 — urządzenie w rzucie poziomym i częściowym przekroju. Fig. 3 — urządzenie w przekroju wzdłuż linii III — III na fig. 2, fig. 4 — urządzenie w przekroju wzdłuż linii IV — IV na fig. 2, a fig. 5 — urządzenie w przekroju wzdłuż linii V — V na fig. 2 i w zwiększonej podziałce,

przy czym zespół mieszadeł jest obrócony o 90°.

Zbiornik 1 jest podzielony ściankami 2 i 3 na trzy komory. W każdej komorze znajdują się podpory 4, na których osadzone są w łożyskach 6 wały poziome 5 wystające na jednym końcu zbiornika na zewnątrz. Wystający koniec wału jest połączony za pomocą odpowiedniej przekładni z silnikiem elektrycznym 7 (fig. 2). Na wałach 5 osadzone są mieszadła 8 składające się z ramion 9 i łopatek 10. Każda komora jest zamknięta pokrywą 11 leżącą na ściankach zbiornika i belkach 12 i zaopatrzona w otwór zamykany 13. Muł doprowadza się przez kanał 14, a odprowadza się przez kanał 15 z zaworem 16 (fig. 2).

Do mieszadeł 8 przymocowane są grzejniki lub rury 17 (fig. 5), które przechodzą zygzakowato i do których przewodem 18 doprowadza się wodę gorącą, odpływającą przewodem 19. Ponieważ wał 5 obraca się, wewnętrzne końce przewodów 18, 19 są uszczelnione dławnicami 20 i 21.

Zbiornik może mieć wymiary dowolne i może być utworzony tylko z jednej komory lub też każda komora może być zaopatrzona w oddzielne urządzenie do ługowania. Komory, w których nie przeprowadza się ługowania, mogą służyć, ewentualnie, jako zbiorniki na muł doprowadzany do urządzenia do ługowania. Urządzenie według wynalazku może być połączone z innymi urządzeniami, w których oczyszcza się wody ściekowe.

Jeżeli np. w strefie zbiornika, zajmującej  $\frac{1}{3}$  jego szerokości i znajdującej się przy wewnętrznym końcu kanału 14, na ramionach 9 mieszadła znajduje się mniejsza liczba łopatek 10, niż na ramionach mieszadła w strefie środkowej o tej samej szerokości, a w strefie następnej mieszadło nie posiada łopatek wcale, to wyniki mieszania w każdej strefie będą różne. W urządzeniu, przedstawionym na rysunku, w strefie środkowej i w strefie przy kanale

odpływowym mieszadła posiadają jednakową mniejszą liczbę łopatek, a w strefie przy kanale dopływowym — większą liczbę łopatek. Ponieważ od szybkości mieszania mułu zależy jego biologiczne ługowanie, przeto regulując w opisany sposób mieszanie za pomocą mieszadeł 8 można osiągnąć w rozmaitych strefach rozmaita skuteczność ługowania. Ługowanie można również przeprowadzać w dwóch okresach, przy czym opisany zbiornik służy do przeprowadzania pierwszego okresu ługowania, a zbiornik drugi zaopatrzone, ewentualnie, na górnym końcu w zbiornik na gaz — do przeprowadzania drugiego okresu ługowania.

Zbiornik jest napełniony zwykle do poziomu oznaczonego na rysunku, tak iż łopatki przy obrocie się wychodzą nieco ponad poziom, to jest zanurzają się i wynurzają z tej cieczy. Dopływ świeżego mułu przez kanał 14 powoduje odprowadzanie górnej warstwy mułu przy kanale odpływowym, a mianowicie przez kanały 22 i 23 (fig. 4). Mieszadła powodują mieszanie się świeżego mułu z mułem znajdującym się w końcu zbiornika, przez co zapobiega się odpływowi świeżego mułu nieługowanego. Piana powstająca na powierzchni cieczy zostaje zanurzona, a gazy zostają odprowadzone przez otwory 13 do zbiorników nieprzedstawionych na rysunku. Ługowany muł odpływa przez kanał 15.

Mieszadła 8 w strefie dopływowej urządzenia do ługowania (na prawym końcu fig. 3) służą specjalnie do zaszczepiania mułu świeżego, dopływającego przez kanał 14, bakteriami anaerobowymi, które dojrzały w mule znajdującym się już w stanie ługowania, dzięki czemu zarówno ich liczba, jak i skuteczność działania zwiększa się. Zaszczepianie to, osiągane dzięki ściśłemu mieszaniu mułu świeżego z mułem znajdującym się w stanie ługowania, przyspiesza ługowanie mułu świeżego. Mieszanie w pierwszej strefie zbiornika jest w

ogólności silniejsze niż w strefie następnej, t. j. w strefie ługowania właściwego, ponieważ ściśle zmieszanie mułu świeżego z mułem ługowanym należy przeprowadzić w przeciągu krótkiego okresu czasu. Jedynie w tym przypadku początek ługowania zostaje przyspieszony oraz osiąga się przemianę mułu świeżego, reagującego ewentualnie kwaśno, na muł reagujący zasadowo, który posiada najkorzystniejsze właściwości pod względem ługowania anaerobowego. Utrzymywanie mułu w ruchu w strefie ługowania ma na celu jedynie nadawanie bakteriom pewnych ruchów, aby stykały się stale ze świeżymi środkami odżywczymi. W tym przypadku wystarcza słabe mieszanie, pomimo iż w odmiennych warunkach jest rzeczą korzystniejszą stosować w strefie dopływowej mieszanie słabsze niż w strefie ługowania, które jednakże w każdym przypadku powinno umożliwiać usuwanie wytworzonej piany. Należy przy tym uważać, aby bańki gazu przepływały bez przeszkody w górę. Mieszanie w strefie dopływowej przeprowadza się tak długo, aż osiągnie się ściśle zmieszanie się mułu świeżego z mułem ługowanym. W dużej liczbie przypadków wystarcza energiczne przemieszanie mułu od czasu do czasu, ponieważ ilość dopływającego mułu świeżego jest mała w stosunku do ilości mułu w zbiorniku.

Silniejsze lub słabsze mieszanie zależy od liczby łopatek mieszadeł 8. W zbiorniku przedstawionym na fig. 2 mieszadła w kanale 14 posiadają dwa razy tyle łopatek, co mieszadła w strefie środkowej, a w zbiorniku przedstawionym na fig. 3 mieszadło w strefie środkowej posiada dwa razy więcej łopatek niż mieszadło w strefie przy kanale dopływowym. W zbiorniku przedstawionym na fig. 5 obydwie mieszadła posiadają jednakową liczbę łopatek.

W pierwszej strefie, t. j. w strefie przy kanale dopływowym, świeży muł szczepi się bakteriami, a w strefie środkowej prze-

prowadza się właściwe ługowanie. Muł w drugiej strefie zostaje zmieszany w takim stopniu, iż osiąga się pożądany stopień ługowania, przy czym wytwarza się piana w większej ilości niż w strefie poprzedzającej. W trzeciej strefie przy kanale odpływowym miesza się tak słabo, iż materiały stałe osadzają się, a osadzony i wylugowany muł odprowadza się przez kanał 15. Ługowanie odbywa się wprawdzie we wszystkich strefach, ponieważ nie można dokładnie odgraniczyć jednej strefy od drugiej a działanie mieszadła przenosi się również na strefę sąsiednią. Mieszadła obracają się z przerwami, jednakże przerwy nie są duże, dzięki czemu utrzymuje się ciągłość przebiegu ługowania.

Czas pozostawiania mułu w zbiorniku można regulować, regulując ilość doprowadzanego mułu oraz długość okresów działania mieszadeł. Średni okres przeprowadzania mułu przez zbiornik wynosi dwa miesiące.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób ługowania mułu z wód ściekowych przez mieszanie mechaniczne, znamienny tym, że świeży muł, dopływający z przerwami lub bez przerw do zbiornika poziomego, przerabia się w kolejno po sobie następujących strefach tego zbiornika, mianowicie w pierwszej strefie, t. j. w strefie dopływowej, muł doprowadzany jest mechanicznie mieszany z mułem ługowanym, po czym mieszaninę tę w strefie następnej, t. j. w strefie ługowania, poddaje się ługowaniu utrzymując ją również mechanicznie w ruchu, a w końcu muł jest osadzany w strefie ostatniej, t. j. w strefie osadzania, w której utrzymuje się go najkorzystniej w spokoju, przy czym ruchy mułu, wytwarzane mechanicznie, odbywają się przeważnie w płaszczyznach pionowych.

2. Urządzenie do wykonywania spo-

sobu według zastrz. 1, znamienne tym, że zbiornik do ługowania jest zaopatrzony co najmniej w jedno obracające się mieszadło z łopatkami obracającymi się naokoło osi poziomej i wynurzającymi się z cieczy podczas określonego okresu ich obrotu.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że jest zaopatrzone w większą liczbę obracających się mieszadeł umieszczonych w pewnym oddaleniu jedno od drugiego.

4. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że poziomy zbiornik do ługowania zawiera większą liczbę stref pionowych, przy czym w strefie pierwszej, znajdującej się przy końcu dopływowym zbiornika, umieszczone są mieszadła do miesza-

nia świeżego mułu z mułem ługowanym, a w strefie następnej — mieszadła najkorzystniej częściowo zanurzone, przyspieszające ługowanie i usuwające powstającą pianę, podczas gdy strefa następna, służąca do osadzania mułu wyługowanego, jest pozbawiona mieszadeł.

5. Urządzenie według zastrz. 2 — 4, znamienne tym, że liczba łopatek mieszadeł i ich wymiary są rozmaite.

6. Urządzenie według zastrz. 2 — 5, znamienne tym, że mieszadła są zaopatrzone w grzejniki.

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

Fig. 1.

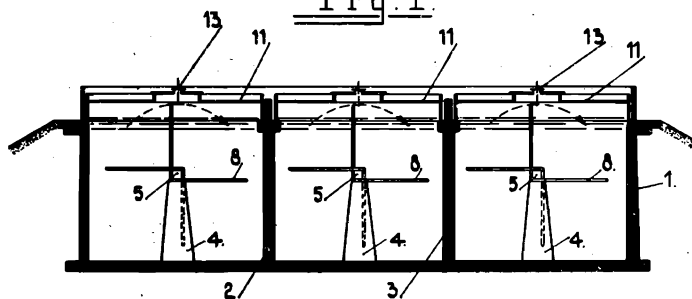


Fig. 2.

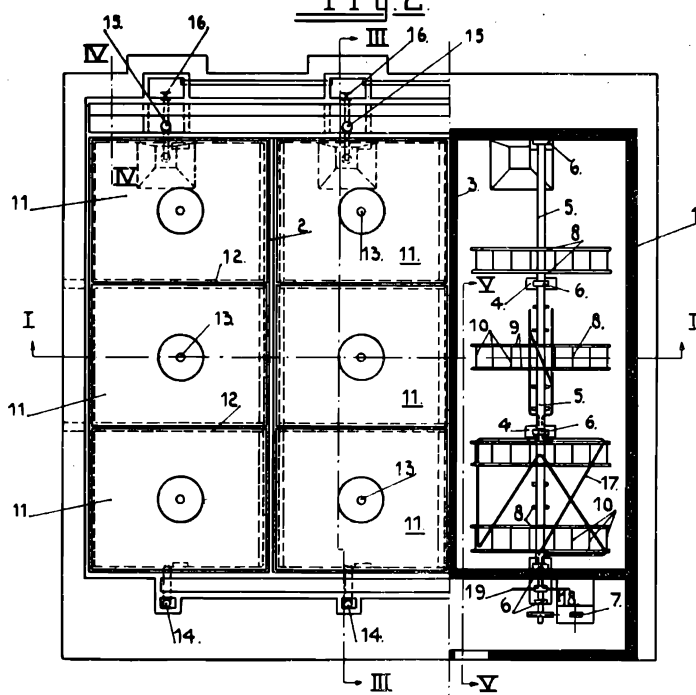


Fig. 3.

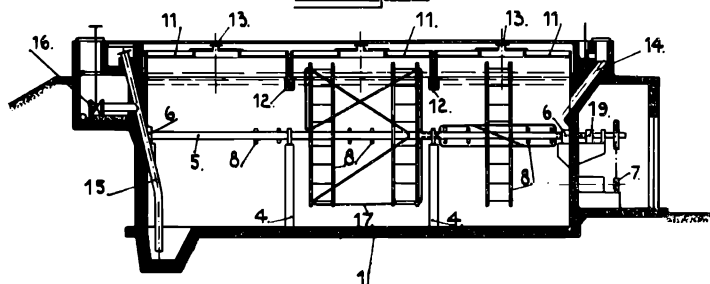


Fig. 4.

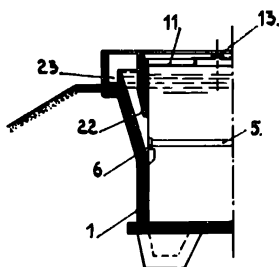


Fig. 5.

