



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 01.10.1971 (P. 150862)

Pierwszeństwo: 02.10.1970 dla zastrz. 2, 4—8
09.09.1971 dla zastrz. 1,3 Szwecja

Zgłoszenie ogłoszono: 30.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 15. 07. 1975

Kl. 85c,3/01

MKP C02c 1/02

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Hubert Fuchs i Adolf Georg Forster
Uprawniony z patentu: Alfa-Laval AB, Tumba (Szwecja)

Sposób biologicznego rozkładu substancji organicznych przy pomocy mikroorganizmów termofilnych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób biologicznego rozkładu substancji organicznych przy pomocy mikroorganizmów termofilnych.

Powszechnie stosowany rozkład biologiczny np. osadów szlamu ze ścieków miejskich lub przemysłowych albo nawozu, przeprowadzany przez przedmuchiwanie powietrzem lecz bez podnoszenia temperatury nie zmniejsza zawartości substancji organicznych do pożądanego poziomu. Pozostałość po rozkładzie zawiera natomiast wiele bakterii, wśród których znajdują się bakterie patogenne i odmiany wirusów, jaja robaków i nasiona chwastów.

Sposób według wynalazku opiera się na skutecznej i ulepszonej metodzie biologicznego rozkładu, którą można stosować przy zmiennych temperaturach zewnętrznych. Sposób ten, który opracowano po dokładnych badaniach naukowych polega na tym, że wodną ciecz zawierającą substancje organiczne i wykazującą zapotrzebowanie na tlen biologiczny w ilości co najmniej 1500 mg w ciągu 5 dni, korzystnie przy przepływie co najmniej 5000 mg gazowego tlenu na litr cieczy, poddaje się w zbiorniku reakcyjnym bezpośredniemu działaniu powietrza, tlenu lub powietrza wzbogaconego tlenem.

Ilość tlenu odpowiada co najwyżej sześciokrotnej, a najlepiej czterokrotnej ilości tlenu, która ma być teoretycznie pochłonięta przez substancje organiczne przy pomocy mikroorganizmów. Zbiornik z cieczą izoluje się i bez dodatkowego ogrzewania, dzięki

2

działaniu mikroorganizmów utrzymuje się w nim temperaturę co najmniej 42°C, a najkorzystniej 50—58°C.

Praktyczne doświadczenia dowiodły, że tym sposobem, przy pomocy termofilnych organizmów, można zniszczyć bakterie patogenne i odmiany wirusów, jaja robaków i nasiona chwastów oraz rozłożyć takie substancje jak oleje mineralne, środki piorące włosy i pióra. Ponadto, ilość substancji organicznych zostaje zmniejszona do ułamka ilości wyjściowej, co uzależnione jest od przebiegu utleniania tych substancji. Dodatkowo, po obróbce uzyskuje się bezwoną ciecz i proces rozkładu przebiega właściwie, w ciągu 6—10 dni, w porównaniu z okresem 30 dni w stosowanych dotychczas metodach. Stopień wykorzystania dostarczanego z powietrzem tlenu wynosi zwykle 50—70%. Zaletą sposobu jest utrzymywanie stężenia tlenu w cieczy w trakcie rozkładu na poziomie jedynie 0 do 0,5 mg O₂/litr. Wymieniona wartość zapotrzebowania na tlen biologiczny dla cieczy potrzebna jest dla dostarczenia ciepła w celu utrzymania temperatury cieczy na poziomie co najmniej 42°C.

Na początku procesu można wykorzystywać mikroorganizmy mezofilne, dzięki działaniu których wytworzy się ciepło niezbędne dla podgrzania cieczy do temperatury, w której są już aktywne mikroorganizmy termofilne. Gdy temperatura wzrasta ponad 42°C wyraźnie zmniejsza się aktywność mikroorganizmów mezofilnych i ciepło potrzebne do

dalszego przebiegu procesu dostarczane jest przez mikroorganizmy termofilne. Jeśli przeznaczona do takiej obróbki ciecz nie zawiera mikroorganizmów potrzebnych do procesu, można ją zaszczyć takimi mikroorganizmami.

Bezpośredni kontakt pomiędzy gazem dostarczającym tlen i cieczą osiąga się przez mieszanie cieczy w zbiorniku reakcyjnym.

W przypadku gdy w trakcie rozkładu zawartych w cieczy substancji organicznych wytwarza się pianą można ją pozostawić na powierzchni cieczy w celu uzyskania izolacji cieplnej. Ponieważ grubość warstwy piany zwiększa się w trakcie procesu, do wymienionego celu pożądane jest odciąganie piany gdy jej warstwa osiągnie grubość ponad 10 cm. Grubość warstwy można ograniczyć znanymi sposobami, np. na drodze mechanicznej przy użyciu urządzenia do rozbijania i rozdzielania piany.

Korzystne jest mieszanie cieczy w zbiorniku reakcyjnym w płaszczyźnie pionowej, przez co wprowadza się do cieczy powietrze w postaci drobnych pęcherzyków, a te wznosząc się mieszają ciecz.

Powstającą podczas biologicznego rozkładu pianę można odbierać ze zbiornika do innych zastosowań, np. do wydzielania zawartych w niej protein stosowanych do odżywiania.

Sposób według wynalazku przedstawiono na rysunkach, na których fig. 1 i fig. 2 pokazuje dwie różne instalacje do realizacji procesu według tego sposobu. Odpowiadające sobie urządzenia na tych rysunkach oznaczono tymi samymi numerami.

Na fig. 1 przedstawiono mieszalnik cieczy 1 z wlotem cieczy 2. Ciecz jest w wystarczającej mierze mieszana pompą 3, która zasysa ciecz z mieszalnika i wyrzuca ją dyszami 4. Następnie, dźwignią 5 pompę przełącza się i ciecz przewodem 6 pompuje się do zbiornika 7, w którym zachodzi rozkład biologiczny zawartych w cieczy substancji organicznych. Przyjmuje się, że tu ciecz zawiera szczepy mikroorganizmów potrzebne do obróbki biologicznej. Zbiornik 7 zaopatrzony jest w urządzenia potrzebne do mieszania cieczy i dostarczania powietrza do cieczy i może to być stosowne urządzenie, które składa się z mieszadła 8, silnika napędowego i przewodu dostarczającego powietrze 9, koncentrycznie otaczającego wał mieszadła. Przewód ten kończy się tuż nad mieszadłem i w ten sposób doprowadzane nim powietrze rozpraszane jest przez mieszadło na małe pęcherzyki, które obracają się razem z cieczą w kierunkach wskazanych strzałkami 10 i 11.

Kierunek ruchu cieczy ustala okrągłe denko w kształcie misy 12 z otworem w środku dna, poniżej którego umieszczone jest mieszadło. Nad powierzchnią cieczy 13 znajduje się warstwa piany 14. Obrotowy nóż 15 napędzany silnikiem i osadzony na przewodzie 9 knoi i rozdziela pianę w środku zbiornika oraz nadaje jej pionowy kierunek ruchu zgodny z kierunkiem wskazówek zegara po lewej stronie przewodu 9 i przeciwny po prawej stronie tego przewodu.

Podczas pompowania nowej porcji cieczy przewodem 6 do zbiornika 7, odpowiednia ilość cieczy wraz z pianą odpływa przewodem 16 po otwarciu

klapy 17 w tym przewodzie. Wypływająca ciecz i piana wraz z towarzyszącym osadem zbiera się w dużym zbiorniku 18. Przewód 19, zaopatrzony w dwupołożeniowy zawór 20, łączy ten zbiornik z mieszalnikiem 1. W odpowiedniej chwili, gdy mieszalnik 1 jest pusty, otwiera się zawór 20 i ciecz ze zbiornika 18 przepływa do mieszalnika 1. Stąd pompą 3 przepompowuje się ciecz do cysterny i w tym celu zamiast przewodu 6 otwiera się przewód 21.

W instalacji przedstawionej na fig. 2 zbiornik 7 zaopatrzony jest w przewód przelewowy 22 dla przerobionej cieczy i towarzyszącego osadu. Powstająca w trakcie procesu pianą odprowadzana jest w sposób ciągły przelewowym przewodem 23 i zbiera się na złożu filtru 24. Osad, który płynie z pianą osadza się na górnej części złoża filtru jako warstwa 25, a piana opada na dół. Powstająca ciecz przepływa z powrotem przewodem 19 do mieszalnika 1 i ponownie poddawana jest obróbce w zbiorniku 7. Rozwiązanie to szczególnie nadaje się do cieczy zawierających składniki o mniejszym ciężarze właściwym, których nie można było rozłożyć, jak np. włókna w ściekach z masy celulozowej w przemyśle papierniczym. Osad taki można następnie odzyskiwać z powierzchni filtru.

Przykład I. 10 m³ serwatki z mleczarni dostarcza się w sposób ciągły na instalację do rozkładu biologicznego, zaopatrzoną w dobrze izolowany zbiornik reakcyjny (Australia). Temperatura serwatki wynosi 42°C a zapotrzebowanie na tlen biologiczny w ciągu 5 dni — 1500 mg/litr = 0,12% węgla na litr). Przez tank reakcyjny przedmuchuje się w ciągu 25 godzin 1500 m³ powietrza o temperaturze +10°C (temperatura zimowa). W zbiorniku utrzymuje się temperatura 42°C. Substancje organiczne w serwatce rozkładają się w 98%. Wydajność tlenu, tj. stopień wykorzystania tlenu dostarczonego z powietrzem, wynosi 70%.

Przykład II. 10 m³ nawozu świńskiego o temperaturze 18°C dostarcza się w ciągu 24 godzin bezpośrednio z chlewu, w którym temperatura wynosi 22°C, na instalację podobną do opisanej w poprzednim przykładzie (Szwecja). Zapotrzebowanie nawozu na tlen biologiczny w ciągu 5 dni wynosi 21000 mg/litr (3,0% węgla na litr). Przez zbiornik reakcyjny przedmuchuje się w zimnym okresie 31000 m³ powietrza o przeciętnej temperaturze dnia —15°C. W zbiorniku utrzymuje się temperatura 43°C. Substancje organiczne w nawozie rozkładają się w 95 do 98%. Wydajność tlenu wynosi 20%.

Przykład III. 10 m³ nawozu o temperaturze +18°C dostarcza się w ciągu 24 godzin ze zbiornika nawozu w chlewie na instalację podobną do opisanej w przykładzie I (Australia). Zapotrzebowanie nawozu na tlen biologiczny w ciągu 5 dni wynosi 21000 mg/litr. Przez zbiornik reakcyjny przedmuchuje się w ciągu 24 godzin 37000 m³ powietrza o temperaturze +10°C. W zbiorniku utrzymuje się temperatura 42°C. Substancje organiczne w nawozie rozkładają się w 95 do 98%. Wydajność tlenu wynosi 16,5%.

Przykład IV. 10 m³ nawozu o temperaturze +2°C dostarcza się w ciągu 24 godzin ze zbiornika nawozu w chlewie na instalację podobną do opisa-

nej w przykładzie I (Szwecja). Zapotrzebowanie nawozu na tlen biologiczny w ciągu 5 dni wynosi 21000 mg/litr. Przez zbiornik reakcyjny przedmuchuje się w ciągu 24 godzin w zimnym okresie 12000 m³ powietrza o przeciętnej temperaturze dnia —15°C. W zbiorniku utrzymuje się temperatura 55°C. Substancje organiczne w nawozie rozkładają się w 95 do 98%. Wydajność tlenu wynosi 50%.

Utrzymanie pożądanej temperatury gnicia w zbiorniku reakcyjnym jest trudne. W celu przeciwdziałania stratom ciepła powodowanym obecnością azotu w powietrzu atmosferycznym możliwe jest dostarczanie powietrza wzbogaconego w tlen a nawet czystego tlenu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób biologicznego rozkładu substancji organicznych przy pomocy mikroorganizmów termofilnych, **znamienny tym**, że wodną ciecz zawierającą substancje organiczne i wykazującą zapotrzebowanie na tlen biologiczny co najmniej 15000 mg w ciągu 5 dni, korzystnie przy przepływie co najmniej 5000 mg gazowego tlenu na litr cieczy, poddaje się w zbiorniku reakcyjnym bezpośredniemu działaniu powietrza, tlenu lub powietrza wzbogaconego tlenem, przy czym ilość tlenu odpowiada co najwyżej sześciokrotnej, a najlepiej czterokrotnej ilości tlenu, która może być teoretycznie po-

chłonięta przez substancje organiczne przy pomocy mikroorganizmów, zaś tank z cieczą izoluje się i bez dodatkowego ogrzewania, dzięki działaniu mikroorganizmów utrzymuje się w nim temperaturę co najmniej 42°C, a najkorzystniej 50 do 58°C.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na początku rozkładu biologicznego ciecz ogrzewa się do temperatury, w której aktywne są organizmy termofilne wykorzystując działanie mikroorganizmów mezofilnych.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że bezpośredni kontakt pomiędzy gazem zawierającym tlen i cieczą osiąga się przez mieszanie cieczy w zbiorniku reakcyjnym.

4. Sposób według zastrz. 1, 2 lub 3, **znamienny tym**, że nad powierzchnią cieczy utrzymuje się warstwę piany o grubości co najmniej 10 cm.

5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że grubość warstwy piany utrzymuje się znanymi sposobami, np. na drodze mechanicznej przy użyciu urządzenia do rozbijania i rozdzielania piany.

6. Sposób według zastrz. 3, 4 lub 5, **znamienny tym**, że ruch cieczy odbywa się w płaszczyźnie pionowej.

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powstającą podczas rozkładu biologicznego pianę odprowadza się ze zbiornika osobno.

8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podczas rozkładu w cieczy utrzymuje się stężenie tlenu 0 do 0,5 mg O₂ na litr.



