

Warszawa, 13 marca 1939 r.

URZĄD PATENTOWY



CO2 c 1114

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 27862.

Kl. 85 c, 3/01.

Wellesley Holdings Limited
(Londyn, Wielka Brytania).

**Sposób rozkładu stałego lub półstałego materiału organicznego
przez fermentację za pomocą bakterii.**

Zgłoszono 21 grudnia 1937 r.

Udzielono 31 grudnia 1938 r.

Pierwszeństwo: 22 grudnia 1936 r. (Wielka Brytania).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu rozkładu stałego lub półstałego materiału organicznego przez fermentację za pomocą bakterii w celu wytworzenia produktu utlenionego i zasadniczo odwodnionego. Sposób ten nie jest równoznaczny ze sposobami oczyszczania ścieków, przy których otrzymany produkt końcowy jest roztworem o nieznanym składzie.

Rozkład materiału organicznego przez fermentację za pomocą bakterii jest oczywiście procesem naturalnym, przy czym — o ile warunki w masie są takie, iż wzmagają działanie bakterii — otrzymuje się przemieniony i użyteczny produkt końcowy. Taki proces naturalny wymaga jednakże bardzo długiego okresu czasu, to też skró-

cenie tego okresu czasu osiągnąć przez sztuczne regulowanie warunków fermentacji w celu zwiększenia aktywności bakterii.

Przy obróbce dużych ilości materiału w sposób ekonomiczny, jak np. przy obróbce odpadków miejskich, jest rzeczą ważną, aby okres czasu trwania tej obróbki był możliwie najkrótszy.

Głównym celem wynalazku niniejszego jest ekonomiczny sposób przemiany dużych ilości stałego lub półstałego materiału organicznego w czasie stosunkowo krótkim na produkt zasadniczo odwodniony i pożyteczny.

Obróbkę sposobem według wynalazku niniejszego przeprowadza się w dwóch o-

kręśach. Pierwszy okres jest anaerobowy, a drugi — aerobowy. Istotną cechą tego sposobu jest utrzymywanie w fermentującej masie podczas trwania procesu możliwie najwyższej temperatury, stosowanie w obu okresach bakterii termofilowych i niszczenie bakterii chorobotwórczych.

Sposób według wynalazku niniejszego polega na napawaniu materiału organicznego termofilowymi bakteriami anaerobowymi i bakteriami aerobowymi, wprowadzanymi oddzielnie lub razem, i działaniu nimi na materiał, poddawany obróbce, w dwóch okresach. W pierwszym okresie poddaje się materiał obróbce za pomocą bakterii anaerobowych — chroniąc go jednocześnie przed dostępem powietrza — przez taki okres czasu, aby temperatura fermentującej masy przekroczyła 50° w celu umożliwienia rozwinięcia aktywności termofilowych bakterii anaerobowych. W drugim okresie poddaje się masę tę działaniu termofilowych bakterii aerobowych nawietrzając ją jednocześnie, przy czym obróbkę prowadzi się przez okres czasu, wystarczający do osiągnięcia żądanej temperatury, najdogodniejszej dla rozwoju bakterii termofilowych, i utrzymuje się tę temperaturę tak długo, aż fermentująca masa ulegnie dostatecznej przemianie i odwodnieniu.

Sposób według wynalazku polega zatem na ogrzewaniu fermentującej masy w pierwszym okresie anaerobowym do temperatury, w której odbywa się fermentacja w drugim czyli aerobowym okresie za pomocą bakterii termofilowych, ponieważ zaś okres czasu, w ciągu którego następuje przemiana materiału w żądany produkt końcowy, zależy od aktywności bakterii w drugim okresie, więc jest rzeczą pożądaną, aby temperatura podgrzania w pierwszym okresie zbliżyła się możliwie dokładnie do temperatury, w której działanie bakterii w ciągu drugiego okresu obróbki jest najenergiczniejsze.

W praktyce obróbkę w ciągu pierwszego okresu prowadzi się w temperaturze najwyższej 80°C, a w ciągu drugiego okresu — w temperaturze najwyższej 85°C i temperaturę tę utrzymuje się tak długo, aż produkt końcowy osiągnie żądany stopień utlenienia i odwodnienia.

Ponieważ podczas zmiany jednego okresu obróbki na drugi następuje spadek temperatury, dzięki czemu zwiększa się okres czasu potrzebny do osiągnięcia większej aktywności bakterii w drugim okresie, jest rzeczą pożądaną prowadzenie procesu w ten sposób, aby nie następował wyżej wymieniony spadek temperatury. Osiąga się to przez przeprowadzanie obróbki w obu kolejnych okresach bez wyjmowania materiału z komory, w której pierwotnie go umieszczono, jak również przez ogrzewanie powietrza i tlenu lub samego tlenu, dodawanych do fermentującej masy w ciągu okresu aerobowego.

Jeżeli materiał poddawany obróbce nie jest dostatecznie zasadowy, konieczne jest wyregulowanie stężenia jonów wodorowych w celu uniknięcia niepożądanego kwasowości. Uskutecznia się to dowolnym znany sposóbem, np. przez dodanie odpowiednich ilości wapna pogazowego, węgla wapnia, siarczanu wapnia lub innych odpowiednich związków zasadowych. Tak samo korzystne jest regulowanie wilgoci w komorze.

Rozumie się, że bakterie termofilowe, potrzebne do przeprowadzenia obróbki, można wprowadzać w dowolnej postaci w zależności od rodzaju materiału poddawane obróbce oraz żądanych właściwości produktu końcowego. Przy obróbce stałych materiałów organicznych, takich jak odpadki z domów mieszkalnych, wskazane jest wprowadzanie bakterii w ciekłym ośrodku, ponieważ w ten sposób osiąga się tanio i łatwo wstępne zwilżenie materiału, potrzebne do osiągnięcia całkowitej aktywności bakterii anaerobowych.

Aktywność bakterii anaerobowych zależy w znacznej mierze od tego, w jakim stopniu zostanie komora i jej zawartość pozbawiona tlenu. W tym celu do materiału organicznego poddawanego obróbce dodaje się grzybków, np. pleśniaków, zużywających tlen, komorę się zamyka i usuwa z niej mechanicznie główną ilość powietrza, dzięki czemu umożliwia się pochłonięcie resztek tlenu przez dodane pleśniaki.

Stwierdzono, że do tego celu nadają się grzybki wybrane ze znanych grup pleśniaków, jak *penicillium* i *aspergillus*. Spośród ostatnio wymienionych pleśniaków można przytoczyć *aspergillus glaucus* *Ascosporic*. Spomiędzy bakterii, które stosowano z korzyścią przy wykonywaniu sposobu niniejszego, można wymienić: *B. Ammoniageness*, *B. Trauffautie*, *B. Urae*, *B. Radicola*, *B. Proteus* i *Azotobacter Chroococcum*. Rozumie się jednakże, że w myśl wynalazku można stosować również inne bakterie, czynne w temperaturach podwyższonych.

Można stosować z korzyścią ozonizowanie ciepłego powietrza wprowadzanego do komory podczas okresu aerobowego, przy czym wprowadzanie to uskutecznia się z przerwami. Na przykład strumień powietrza wprowadza się przez cztery godziny, a następnie przerywa się nawietrzanie na przeciąg czterech godzin. Powietrze stosuje się w nadmiarze, to jest w ilości większej od potrzebnej bakteriom, a temperaturę tego wprowadzanego powietrza ozonizowanego utrzymuje się zawsze o 1 — 2°C niższą od temperatury, którą posiada fermentująca masa, podnosząc temperaturę powietrza stopniowo w miarę wzrostu temperatury w komorze podczas fermentacji. W celu utrzymywania stałej temperatury w granicach żądanych stosuje się regulatory temperatury. W tych warunkach proces przebiega z szybkością możliwie największą, niezależnie od warunków klimatycznych. Posiada to bardzo duże znaczenie w

tych miejscowościach, w których wilgotność i temperatura wahają się w szerokich granicach.

Do przepuszczania powietrza przez masę i ogrzewania powietrza przed jego wejściem do komory można stosować urządzenia dowolne, lecz najlepiej jest ogrzewać powietrze za pomocą ciepła odpadowego, uzyskiwanego z samej komory fermentacyjnej po sprężeniu tego powietrza, o ile stosuje się sprężarkę, ponieważ w ten sposób osiąga się możliwie największą sprawność sprężarki.

W celu zwiększenia szybkości utleniania masy oraz usunięcia zapachów do strumienia powietrza wprowadza się strumień ozonu z aparatu wytwarzającego ozon.

Przez zastosowanie ogrzanego powietrza ozonizowanego nie zmniejsza się aktywności bakterii, lecz osiąga się większy stopień utlenienia i lepsze związanie azotu.

Powietrze spręża się do 1 — 6 atmosfer w zależności od warunków pracy.

Jeżeli sposób według wynalazku stosuje się do obróbki dużych ilości materiału organicznego, jak np. odpadków miejskich i domowych, korzystnie jest zastosować kilka komór, które kolejno ładuje się nadchodzącymi śmieciami, przy czym materiał w każdej następującej komorze zakaża się wprowadzając do niej część masy fermentującej z komory poprzedzającej, która nie była ogrzewana do 75°C dłużej niż przez 24 godziny.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób rozkładu stałego lub półstałego materiału organicznego przez fermentację za pomocą bakterii, znamienny tym, że materiał organiczny napawa się termofilowymi bakteriami anaerobowymi i bakteriami aerobowymi, wprowadzanymi razem lub oddzielnie, i traktuje się ten materiał wzmiankowanymi bakteriami w dwóch okresach, przy czym w pierwszym okresie

fraktuje się go bakteriami anaerobowymi bez dostępu powietrza, w ciągu okresu czasu wystarczającego do ogrzania się fermentującej masy powyżej 50°C w celu osiągnięcia aktywności termofilowych bakterii anaerobowych, a w drugim okresie traktuje się materiał termofilowymi bakteriami aerobowymi nawietrzając jednocześnie fermentującą masę przez taki okres czasu, aż osiągnie się potrzebną temperaturę najdogodniejszą dla rozwoju bakterii termofilowych, i utrzymuje tę temperaturę tak długo, aż materiał zostanie dostatecznie przemieniony i odwodniony.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w pierwszym okresie (anaerobowym) doprowadza się temperaturę materiału poddawanego obróbce możliwie blisko do temperatury, w której osiąga się najenergiczniejsze działanie bakterii w ciągu drugiego okresu (aerobowego).

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że w celu uniknięcia strat ciepła, wytworzonego w pierwszym okresie, oba okresy przeprowadza się kolejno w tej samej komorze nie wyjmując z niej materiału poddawanego obróbce.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że w pierwszym okresie (anaerobowym) materiał poddaje się działaniu bakterii w komorze zamkniętej, z której usunięto powietrze i w której utrzymuje się odpowiednią temperaturę i wilgotność.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że z materiału poddawanego obróbce usuwa się tlen za pomocą grzybków, które tlen pochłaniają, przy czym grzybków tych dodaje się do materiału, zanim zabezpieczy się go przed dostępem powietrza w okresie anaerobowym.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamieny tym, że żadaną temperaturę w obu okresach podtrzymuje się przez ogrzewanie dodatkowe.

7. Sposób według zastrz. 6, znamieny

tym, że nawietrzanie fermentującej masy w okresie aerobowym uskutecznia się za pomocą ogrzanego, najlepiej ozonizowanego powietrza.

8. Sposób według zastrz. 7, znamieny tym, że temperaturę doprowadzanego powietrza utrzymuje się stale tylko niewiele niższą od temperatury fermentującej masy.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8, znamieny tym, że nawietrzanie fermentującej masy w okresie aerobowym osiąga się za pomocą powietrza, najlepiej ozonizowanego, sprężonego do 1 — 5 atmosfer.

10. Sposób według zastrz. 1 — 9, znamieny tym, że nawietrzanie masy w okresie aerobowym uskutecznia się okresowo.

11. Sposób według zastrz. 1 — 10, znamieny tym, że w pierwszym okresie (anaerobowym) osiąga się temperaturę od 56 — 80°C, a w okresie aerobowym utrzymuje się temperaturę 85°C lub około 85°C, najdogodniejszą dla rozwoju bakterii.

12. Sposób według zastrz. 1 — 11, znamieny tym, że materiał poddawany obróbce napawa się bakteriami anaerobowymi i bakteriami aerobowymi, wprowadzanymi do tego materiału w odpowiednim ciekłym ośrodku.

13. Sposób według zastrz. 1 — 12, znamieny tym, że stężenie jonów wodorowych reguluje się przez dodawanie odpowiedniej ilości środków zasadowych.

14. Sposób według zastrz. 1 — 13, znamieny tym, że materiał poddawany obróbce ładuje się kolejno do kilku komór, przy czym materiał w każdej komorze zakaża się wprowadzając do niej część masy fermentującej z poprzedniej komory, która nie była ogrzewana do 75°C dłużej niż 24 godzin.

Wellesley Holdings
Limited.

Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.