

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238287**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **409365**

(22) Data zgłoszenia: **03.09.2014**

(51) Int. Cl.

C02F 1/46 (2006.01)

B01J 19/08 (2006.01)

C10J 3/48 (2006.01)

(54) **Sposób utylizacji substancji organicznych, zwłaszcza gnojowicy i/lub ścieków
oraz zestaw do realizacji sposobu utylizacji substancji organicznych,
zwłaszcza gnojowicy i/lub ścieków**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

14.03.2016 BUP 06/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

02.08.2021 WUP 18/21

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT
TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY,
Falenty, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

MAREK HRYNIEWICZ, Warszawa, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Grażyna Tomaszewska

PL 238287 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób utylizacji substancji organicznych, zwłaszcza gnojowicy i/lub ścieków oraz zestaw do realizacji sposobu utylizacji substancji organicznych, zwłaszcza gnojowicy i/lub ścieków, znajdujący zastosowanie w rolnictwie oraz w gospodarce komunalnej.

Rozwiązanie, według wynalazku może być przydatne również w oczyszczaniu innych zanieczyszczonych roztworów i zawiesin, zawierających drobiny materiałów organicznych, takich jak grzyby, bakterie, wirusy i inne. Chodzi głównie o zanieczyszczenia groźne dla zdrowia i życia ludzkiego oraz zwierząt, zagrażające środowisku naturalnemu. Do takich należy zaliczyć ścieki i odpady z gorzelni, z zakładów garbarskich, z mleczarni oraz inne.

Znane są przemysłowe sposoby oczyszczania gnojowicy, wywarów gorzelnianych, ścieków komunalnych i przemysłowych oraz innych roztworów i zawiesin, polegające na poddawaniu ich procesom fermentacji trwającym co najmniej 28 dni. Tak długi okres fermentacji jest uwarunkowany czasem trwania pełnego cyklu rozkładu substancji organicznych i nieorganicznych. Należy podkreślić, że w trakcie fermentacji udaje się uzyskać substancje i związki chemiczne przydatne do dalszej produkcji lub do innych celów. Między innymi do wytwarzania energii elektrycznej, o czym jest mowa w licznych publikacjach poświęconych produkcji energii elektrycznej z biogazu.

Z amerykańskiego opisu patentowego nr US5159900, znany jest sposób wytwarzania gazu z wody do stosowania jako paliwo, w którym para oddalonych od siebie elektrod węglowych umieszczona jest w komorze reakcyjnej, wypełnionej cieczą. Prąd elektryczny doprowadzony do elektrod węglowych, powoduje wytworzenie łuku elektrycznego pomiędzy elektrodami i ich spalanie, w wyniku czego wytwarza się tlenek węgla i wodór.

Z amerykańskiego opisu patentowego nr US5417817, znane jest urządzenie do zagazowywania roztworu ciekłej biomasy. Urządzenie to posiada reakcyjną komorę płynnej biomasy, zawierającej co najmniej wodę i dwutlenek węgla. W roztworze tej płynnej biomasy są zanurzone elektrody węglowe, zasilane prądem elektrycznym. Między elektrodami jest wytwarzany łuk elektryczny, przechodzący z jednej elektrody na drugą i tym samym utleniający węgiel jednej elektrody. Utlenione postacie węgla, tlenek węgla, wodór oraz mieszaniny innych gazów są uwalniane z ciekłej biomasy i osadzają się na przeciwległej elektrodzie. Zachodzi wówczas produkcja dwutlenku węgla.

Znane procesy oczyszczania gnojowicy, ścieków komunalnych i przemysłowych oraz innych roztworów i zawiesin są kosztowne oraz długotrwałe. Wymagają budowania kosztownych zbiorników o dużej pojemności, przeznaczonych do magazynowania ścieków poddawanych utylizacji. W takich technologiach koszty oczyszczania podwyższają czas trwania procesu fermentacji beztlenowej lub tlenowej.

Celem rozwiązania, zgodnie z wynalazkiem jest wyeliminowanie dotychczasowych niedogodności poprzez opracowanie sposobu oczyszczania, głównie gnojowicy oraz ścieków organicznych, umożliwiającego znaczne skrócenie czasu utylizacji. Chodzi też o umożliwienie odzyskiwania ze ścieków substancji przydatnych w innych procesach, w tym gazów, które będzie można przeznaczyć na potrzeby chociażby częściowego zaspokojenia potrzeb energetycznych użytkownika.

Istotę wynalazku stanowi sposób utylizacji substancji organicznych, zwłaszcza gnojowicy i/lub ścieków oraz zestaw do realizacji sposobu utylizacji substancji organicznych, zwłaszcza gnojowicy i/lub ścieków, z wykorzystaniem zjawiska „gorącej hydrolizy”.

Sposób, zgodnie z rozwiązaniem polega na tym, że w zbiorniku uprzednio wypełnionym gnojowicą i/lub ściekami, podgrzany do temperatury 80–90°C zanurza się elektrody, usytuowane w niewielkiej odległości jedna od drugiej, skierowane względem siebie oraz względem podłoża ukośnie. Pod kątem 30–120°. Do elektrod doprowadza się prąd stały. Pod wpływem przepływu prądu stałego pomiędzy elektrodami następuje wyładowanie elektryczne powodujące dekompozycję związków organicznych i nieorganicznych na molekuly w postaci stałej i gazowej.

Wytwarzany pomiędzy elektrodami łuk elektryczny ma wysoką temperaturę, rzędu 5000–20000°C, przez co niszczy zawarte w ściekach i/lub w gnojowicy substancje patogenne i chorobotwórcze, w tym grzyby, bakterie, wirusy sterylizując gnojowicę i/lub ścieki. Związki zawarte w gnojowicy i/lub w ściekach są rozkładane na biologicznie sterylne molekuly w postaci stałej i gazowej. Molekuly w postaci gazowej unoszące się nad powierzchnią, a są nimi: wodór, dwutlenek węgla, etylen, etan, acetylen, tlen, azot, metan i tlenek węgla są gromadzone w zbiornikach, a następnie odprowadzane na zewnątrz i wykorzystywane. Badania prowadzone dla wody z domieszką soli ułatwiających przewodzenie prądu w wodzie z zastosowaniem elektrod węglowych dowiodły, że są to gazy nadające się do wytwarzania energii.

Zestaw do realizacji sposobu utylizacji ścieków, zgodnie z rozwiązaniem stanowi zbiornik wypełniony gnojowicą i/lub ściekami. W zbiorniku są zanurzone elektrody, anoda i katoda, zbliżone na końcach jedna do drugiej i rozchylone pod kątem $\alpha = 30\text{--}120^\circ$. Nad anodą jest zamontowany zbiornik gazów **A**, gromadzący gazy powstające nad anodą, natomiast nad katodą znajduje się zbiornik gazów **B**, gromadzący gazy zbierające się nad katodą.

Realizacja wynalazku umożliwi zniszczenie zawartych w gnojowicy i/lub w ściekach substancji patogennych i chorobotwórczych, nadając gnojowicy i/lub ściekom sterylny charakter. Umożliwia odzyskiwanie ze ścieków niektórych związków przeznaczonych do dalszego zużycia, w tym takich gazów jak: wodór, dwutlenek węgla, etylen, etan, acetylen, tlen, azot, metan i dwutlenek węgla.

Rozstawienie elektrod względem siebie ukośnie, pod kątem α zabezpiecza je przed osadzaniem na nich zanieczyszczeń stałych.; Chodzi o takie zanieczyszczenia jak: piasek, drobne kamienie, zdrewniałe części roślin, korzenie lub inne.

Dzięki realizacji sposobu, zgodnie z wynalazkiem znacznie skraca się czas utylizacji gnojowicy i/lub ścieków co ogranicza koszty inwestycyjny i eksploatacyjne, pozwalając na uzyskanie dodatkowych korzyści z pozyskanego gazu. Rozwiązanie, według wynalazku będzie mieć duży, pozytywny wpływ na ochronę środowiska naturalnego.

Przedmiot wynalazku został zaprezentowany na załączonym rysunku ilustrującym zestaw do realizacji sposobu utylizacji substancji organicznych, zwłaszcza gnojowicy i/lub ścieków. Przykład dotyczy gnojowicy.

Sposób utylizacji, według wynalazku w odniesieniu do gnojowicy jest realizowany za pomocą zestawu urządzeń i polega na tym, że w zbiorniku **1**, wypełnionym gnojowicą **2** uprzednio podgrzaną do temperatury 85°C zanurza się elektrody, anodę **3** i katodę **4**. Nad anodą **3** jest umieszczony zbiornik gazów **A**, natomiast nad katodą **4** znajduje się zbiornik gazów **B**. Pomiedzy anodą **3** a katodą **4**, nachylonymi względem siebie ukośnie, pod kątem $\alpha = 80^\circ$ i usytuowanymi na końcach w niewielkim oddaleniu jedna od drugiej, przepuszcza się prąd stały o natężeniu 80 A. Pod wpływem przepływu prądu pomiędzy elektrodami **3** i **4** następuje wyładowanie elektryczne, powodując dekompozycję związków organicznych i nieorganicznych na molekuly w postaci stałej i gazowej. Molekuly gazowe z anody **3** są gromadzone w zbiorniku **A**, natomiast molekuly gazowe z katody **4** są gromadzone w zbiorniku **B**, po czym są wyprowadzane na zewnątrz do zbiornika i wykorzystywane gospodarczo. Wytwarzany pomiędzy anodą **3**, a katodą **4** łuk elektryczny ma temperaturę około 6000°C , niszczącą substancje patogenne i chorobotwórcze, zawarte w gnojowicy. Są to grzyby, bakterie, wirusy i inne formy. W ten sposób następuje sterylizacja roztworu. Badania dowiodły, że gazy takie jak: wodór, dwutlenek węgla, etylen, etan, acetylen, tlen, azot i metan, wydzielane na anodzie **3** i katodzie **4** są gazami palnymi, nadającymi się do wytwarzania energii na cele, głównie gospodarstw domowych.

Przewidywany skład mieszaniny gazów palnych po reakcji przedstawia się następująco:

1. wodór	46,473%
2. dwutlenek węgla	9,329%
3. etylen	0,049%
4. etan	0,005%
5. acetylen	0,616%
6. tlen	1,164%
7. azot	3,813%
8. tlenek węgla	38,370%
Razem	100,000%

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób utylizacji substancji organicznych, zwłaszcza gnojowicy i/lub ścieków, realizowany w zbiorniku z zanurzonymi elektrodami, przez które przepływa prąd stały, **znamienny tym**, że zbiornik **(1)** wypełnia się uprzednio podgrzany do temperatury $80\text{--}90^\circ\text{C}$ gnojowicą i/lub ściekami **(2)** i zanurza w nich elektrody, anodę **(3)** i katodę **(4)**, rozmieszczone w niewielkiej odległości jedna od drugiej, usytuowane względem siebie pod kątem α , wynoszącym $30\text{--}120^\circ$, a wytworzone w wyniku wyładowań gazy palne gromadzi się w zbiornikach **(A)** i **(B)**.

2. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elektrody (3) i (4) są wykonane z materiałów przewodzących prąd, w tym z metalu, lub z węgla lub z wilgotnego drewna lub ze słomy lub z innych materiałów organicznych.
3. Zestaw do realizacji sposobu utylizacji substancji organicznych, zwłaszcza gnojowicy i/lub ścieków, zaopatrzony w zbiornik, wypełniony gnojowicą lub ściekami podgrzаныmi do temperatury 80–90°, w których są zanurzone elektrody zasilane prądem stałym, **znamienny tym**, że elektrody w zbiorniku (1) są usytuowane względem siebie pod kątem (α) wynoszącym 30–120° i zbliżone na końcach w miejscu największego zbliżenia na niewielką odległość, przy czym nad anodą (3) jest zamontowany zbiornik gazów (A), a nad katodą (4) zbiornik gazów (B), ponadto zbiorniki (A) i (B) otwartą częścią są skierowane ku dołowi, zanurzone w gnojowicy i/lub ściekach.

Rysunek

