

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 129 296

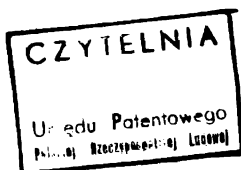
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 81 01 21 (P.229344)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 08 02

Opis patentowy opublikowano: 1985.10.31



Int. Ci³ 002F 3/28

Twórcy wynalazku: Stanisław Podgórski, Piotr Bocheński, Stanisława Pociąg

Uprawniony z patentu: Gospodarstwo Rolne w Straszęcinie k. Dębicy, Straszęcin
(Polska)

URZĄDZENIE DO CIĄGŁEGO WYTWARZANIA GAZU BIOLOGICZNEGO

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do ciągłego wytwarzania gazu biologicznego. Zmniejszające się zasoby konwencjonalnych surowców energetycznych stały się bodźcem do podjęcia poszukiwań surowców niekonwencjonalnych oraz metod uzyskiwania z nich paliw. Surowcami takimi okazały się substancje organiczne zawierające celulozę, a mianowicie: nawozy zwierzęce, ścieki i osady ściekowe oraz odpadki roślinne, które w procesie fermentacji beztlenowej wydzielają gaz biologiczny o wysokiej zawartości metanu.

Stwierdzono, że proces fermentacji beztlenowej zachodzi w dwóch fazach: kwasowej i metanowej, przy czym każda z tych faz uwarunkowana jest udziałem innego rodzaju bakterii. W pierwszej fazie z substancji organicznych pod wpływem bakterii kwasowych powstają niższe kwasy organiczne, z których w następnej fazie pod wpływem bakterii metanowych powstaje około 70 % metanu.

Właściwy przebieg procesu fermentacji zależy od osiągnięcia i utrzymania stanu równowagi pomiędzy wymienionymi dwoma rodzajami bakterii, przy czym równowagę tę można uzyskać utrzymując właściwe pH środowiska fermentacyjnego, odpowiednią temperaturę oraz odpowiedni rodzaj i jakość użytych substancji organicznych. Efektywność procesu jest najbardziej optymalna przy pH wynoszącym 7,0 - 7,2 oraz temperaturze wynoszącej 30°C. W warunkach tych ilość wydzielanego gazu i zawartość w nim metanu w zależności od użytej substancji organicznej ilustruje tabela na stronie 2.

Z uwagi na rodzaj surowców, najbardziej opłacalne jest wykorzystywanie ich w miejscu powstawania, na przykład w gospodarstwach rolnych, hodowlanych lub ogrodniczych, otrzymany zaś gaz biologiczny może być z powodzeniem stosowany jako paliwo do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych, gospodarczych, inwentarskich, ciepłarni oraz jako paliwo do kuchenek gazowych.

Proces fermentacji odbywa się w specjalnych urządzeniach zawierających komory, w których surowiec pod wpływem bakterii beztlenowych wydziela gaz biologiczny.

Surowiec	Całkowita ilość gazu w m ³ /kg	% C H ₄	C H ₄ (Nm ³ /kg)
Osady ściekowe	0,32 - 0,57	67 - 70	8,21 - 0,40
Ścieki z mleczarni	0,97	75	0,73
Nawóz bydłowy	0,14	54 - 58	0,07 - 0,08
Nawóz świnia	0,12 - 0,18	63 - 67	0,08 - 0,12
Nawóz kurzy	0,55 - 0,72	60 - 69	0,33 - 0,50
Odpadki warzyw	0,44	brak danych	brak danych
Odpadki zielonych części roślin	0,71	55	0,40
Żdźbła zboża	0,42	53	0,22
Świeża słoma	0,03 - 0,05	brak danych	brak danych
Słoma pszeniczna	0,24 - 0,34	46 - 54	0,37 - 0,44
Makulatura	0,49	68	0,33

Znanych jest wiele urządzeń do wytwarzania gazu biologicznego dla celów gospodarczych.

Znane jest urządzenie według patentu Republiki Federalnej Niemiec nr 1 244 676, którego istotą jest mechanizm do rozbijania kożucha tworzącego się w komorze fermentacyjnej. Znane jest także rozwiązanie według patentu Republiki Federalnej Niemiec nr 923 539 dotyczące ogrzewania komory fermentacyjnej. Znane są także urządzenia autoklawowe z wymiennymi zasobnikami fermentacyjnymi opisane w patentach Republiki Federalnej Niemiec nr nr 1 010 820, 955 040 i 884 176 oraz w patencie dodatkowym nr 905 598, których istotą jest okresowa wymiana jednorazowych porcji wsadu fermentacyjnego na zasadzie przewożenia wózkami szynowymi lub w specjalnych komorach z urządzeniem obrotowym albo wahadłowym. Znane są jeszcze inne rozwiązania według patentów Republiki Federalnej Niemiec nr nr 954 946 i 1 048 239 dotyczące dołów gnilnych z obiegiem wymuszonym.

Wymienione rozwiązania są kosztowne, gdyż zawierają wiele skomplikowanych i energochłonnych urządzeń towarzyszących. Ponadto w większości opisanych urządzeń pH środowiska fermentacyjnego mierzone jest w jednym punkcie wewnątrz komory fermentacyjnej co sprawia, że pomiar obarczony jest błędem, gdyż nie stanowi wyniku zbliżonego do średniej wielkości pH całego wsadu, dozowanie natomiast roztworu o odczynie zasadowym lub kwaśnym odbywa się ręcznie po odczytaniu wskaźnika pH-metru.

Znane jest również urządzenie według polskiego patentu nr 96 546 do ciągłego wytwarzania gazu biologicznego w zamkniętych dołach gnilnych, zwłaszcza w komorach Imhoffa. Urządzenie zawiera szczelną komorę, korzystnie komorę Imhoffa, która posiada wbudowaną rurę zasypową o długości 3-8 m, najkorzystniej 6 m, oraz kierownicę stożkową zamocowaną na krańcu poniżej wylotu rury zasypowej w odległości najkorzystniej 1,5 średnicy wspomnianego przewodu, a także ukośną rurę przelewową, której dolny koniec umieszczony jest w bezpośredniej bliskości najwyższego poziomu dna komory Imhoffa, drugi zaś koniec tej rury wyprowadzony jest na zewnątrz, ponad poziom wsadu komory Imhoffa.

Zasadniczymi wadami opisanego urządzenia są: konieczność dostarczania substancji organicznych na wysokość 6 m, co jest dużym utrudnieniem eksploatacyjnym, oraz brak możliwości utrzymywania na odpowiednim poziomie pH środowiska fermentacyjnego. Ponadto opisane urządzenie znajduje zastosowanie jedynie w małych gospodarstwach rolnych.

Celem wynalazku jest skonstruowanie urządzenia do ciągłego wytwarzania gazu biologicznego o grawitacyjnym zasilaniu i regulowanej wielkości pH środowiska fermentacyjnego, nadającego się do stosowania zarówno w małych jak i w średnich oraz dużych gospodarstwach rolnych, hodowlanych lub ogrodniczych.

Cel ten osiągnięto zgodnie z wynalazkiem konstruując urządzenie zawierające komorę fermentacyjną, z ukośną rurą zasypową, której wylot usytuowany jest nieco poniżej połowy wysokości komory fermentacyjnej, czujnik zaś pH-metru usytuowany jest poza obrębem fermentacyjnej komory na drodze przemieszczania osadu pofermentacyjnego z komory do zbiornika osadu, a pH-metr współdziała ze znanym mechanizmem dozującym do rury zasypowej w zależności od potrzeby roztwór o odczynie zasadowym lub kwaśnym, wewnątrz zaś komory fermentacyjnej zamocowany jest współosiowo cylinder o podwójnych ściankach, którego wysokość wynosi 0,50 - 0,95 wysokości cylindrycznej części komory fermentacyjnej, natomiast wewnątrz cylindra zamocowany jest rurowy przewód, którego wylot znajduje się w pewnej odległości od dolnej krawędzi cylindra, przy czym przewód ten połączony jest w zasadzie bezpośrednio z ciśnieniowym zbiornikiem gazu biologicznego.

Opisane urządzenie pozbawione jest kosztownych urządzeń towarzyszących, dostarczanie zaś substancji organicznych do komory fermentacyjnej odbywa się poziomo, usytuowanie natomiast czujnika pH-metru poza obrębem komory fermentacyjnej, na drodze przemieszczania osadu, daje wynik zbliżony znacznie do średniej wielkości pH fermentującego wsadu, a współdziałanie pH-metru z mechanizmem dozującym do rury zasypowej roztwór o odczynie zasadowym lub kwaśnym umożliwia samoczynne utrzymanie wielkości pH na stałym poziomie. Ponadto opisane urządzenie nadaje się do stosowania zarówno w małych jak i średnich oraz dużych gospodarstwach rolnych, hodowlanych lub ogrodniczych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawiono urządzenie do ciągłego wytwarzania gazu biologicznego w częściowym przekroju podłużnym.

Fermentacyjna komora 1 zawiera ukośną zasypową rurę 2, której wlot połączony jest z poziomym kanałem 3 zawierającym mechaniczny zgarniacz 4, wylot zaś połączony jest z fermentacyjną komorą 1 nieco poniżej połowy jej wysokości. Obok fermentacyjnej komory 1 usytuowany jest zbiornik osadu 5 przy czym komora 1 oraz zbiornik 5 połączone są rurowym przewodem 6, wewnątrz zaś rurowego przewodu 6, na odcinku pomiędzy komorą 1 a zbiornikiem 5, zamocowany jest czujnik 7 połączony z pH-metrem 8, ten natomiast współdziała z napędowym mechanizmem 9 otwierającym lub zamykającym zawór 10 usytuowany na rurowym przewodzie 11 łączącym zbiornik 12 zawierający roztwór o odczynie kwaśnym lub zasadowym z zasypową rurą 2. Wewnątrz komory 1 zamocowany jest współosiowo za pomocą wsporników 13 cylinder 14 o podwójnych ściankach, którego wysokość wynosi korzystnie 0,8 wysokości cylindrycznej części komory 1, wewnątrz natomiast cylindra 14 zamocowany jest rurowy przewód 15, którego wylot usytuowany jest w pewnej odległości od dolnej krawędzi cylindra 14. Ponadto komora 1 zawiera kołpak 16 wewnątrz którego znajduje się dzwon 17 z zamknięciem wodnym, przy czym wnętrze dzwonu 17 połączone jest rurowym przewodem 18 z ciśnieniowym zbiornikiem 19 gazu biologicznego poprzez sprężarkę 20 z tym, że na rurowym przewodzie 18 przed sprężarką 20 zamocowane jest odsłaniające urządzenie 21 oraz urządzenie 22 zabezpieczające przed przedostaniem się płomienia do zbiornika 19, rurowy natomiast przewód 15 zamocowany wewnątrz cylindra 14 połączony jest odrębnie ze zbiornikiem 19 poprzez urządzenie 23 zabezpieczające przed przedostaniem się płomienia do zbiornika 19. Cylinder 14 o podwójnych ściankach zawiera rurowy przewód 24 służący do dostarczania czynnika grzewczego, co umożliwia utrzymywanie na stałym poziomie temperatury procesu fermentacji, zwłaszcza w okresie zimowym.

W zależności od wielkości gospodarstwa i ilości powstających substancji organicznych zbiornik 19 gazu biologicznego może być połączony z kilkoma komorami fermentacyjnymi. Substancja organiczna przeznaczona do fermentacji zgarniana jest do zasypowej rury 2 poziomym kanałem 3 za pomocą mechanicznego zgarniacza 4, skąd grawitacyjnie dostaje się do komory 1. Podczas procesu fermentacji w komorze 1 substancja organiczna mieszana jest gazem wydostającym się pod ciśnieniem z rurowego przewodu 15 połączonego ze zbiornikiem 19. Przefermentowany osad przemieszczony jest z komory 1 do zbiornika 5 osadu rurowym przewodem 6. Czujnik 7 zamocowany na rurowym przewodzie 6 połączony jest z pH-metrem 8 umożliwia ciągły po-

miar pH osadu. W przypadku przekroczenia w górę lub w dół dopuszczalnej granicy pH impuls z pH-metru 8 uruchamia napędowy mechanizm 9 otwierający zawór 10 zamocowany na rurowym przewodzie 11, który łączy zbiornik 12 z zasypową rurą 2 i dozuje odpowiednią ilość roztworu o odczynie zasadowym lub kwaśnym w zależności od rodzaju wsadu.

Wydzielający się w procesie fermentacji gaz biologiczny zbiera się w dzwonie 17, skąd rurowym przewodem 18 poprzez odsiarczające urządzenie 21, urządzenie 22 zabezpieczające przed przedostaniem się płomienia oraz sprężarkę 20 zostaje wtłoczony do zbiornika 19. Gaz biologiczny ze zbiornika 19 kierowany jest do celów opałowych, na przykład do opalania kotłów centralnego ogrzewania, kuchenek gazowych lub innych urządzeń grzewczych w gospodarstwach rolnych, hodowlanych lub ogrodniczych, niewielka zaś część gazu służy do mieszania fermentującej substancji organicznej.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Urządzenie do ciągłego wytwarzania gazu biologicznego zawierające zamkniętą komorę fermentacyjną, zasilaną grawitacyjnie, wyposażone w zbiornik osadu, zbiornik ciśnienia gazu biologicznego, zbiornik z roztworem o odczynie zasadowym lub kwaśnym oraz pH-metr z czujnikiem, z n a m i e n n e t y m, że zasypowa rura 2 usytuowana jest ukośnie, a jej wylot znajduje się nieco poniżej połowy wysokości fermentacyjnej komory (1), czujnik (7) pH-metru (8) natomiast usytuowany jest poza obrębem fermentacyjnej komory (1), na drodze przemieszczania osadu pofermentacyjnego z fermentacyjnej komory (1) do zbiornika (5) osadu, a pH-metr (8) współdziała ze znanym napędowym mechanizmem (9) dozującym do zasypowej rury (2) roztwór o odczynie zasadowym lub kwaśnym, wewnątrz natomiast fermentacyjnej komory (1) zamocowany jest współosiowo cylinder (14) o podwójnych ściankach, którego wysokość wynosi 0,50 - 0,95 wysokości cylindrycznej części fermentacyjnej komory (1), wewnątrz zaś cylindra (14) zamocowany jest rurowy przewód (15), którego wylot znajduje się w pewnej odległości od dolnej krawędzi cylindra (14), przy czym przewód ten połączony jest w zasadzie bezpośrednio z ciśnieniowym zbiornikiem (19) gazu biologicznego.

