

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236465**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425443**

(22) Data zgłoszenia: **30.04.2018**

(51) Int. Cl.

F26B 3/00 (2006.01)

F26B 3/02 (2006.01)

(54)

Suszarnia pofermentu

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

04.11.2019 BUP 23/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

25.01.2021 WUP 02/21

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT OZE SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Kielce, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MICHAŁ KUBECKI, Wolica, PL
JAROSŁAW WYSOCKI, Kielce, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Grażyna Basa

PL 236465 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest suszarnia pofermentu. Rozwiązanie nadaje się zwłaszcza do suszenia pofermentu otrzymywanego z biogazowni wyposażonej w układ kogeneracji, do odwadniania pofermentu powstającego z fermentacji beztlenowej.

Przeróbka odpadów pochodzenia organicznego w biogazowniach przyczynia się do zagospodarowania tych odpadów oraz do pozyskiwania biogazu, który wykorzystywany jest w instalacjach do produkcji energii elektrycznej lub do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Podstawowym problemem w tego typu procesach jest zagospodarowanie bardzo dużej ilości wysoko uwodnionego osadu pofermentacyjnego nazywanego potocznie pofermentem, który powstaje po fermentacji beztlenowej odpadów organicznych. W dotychczasowym stanie techniki poferment zawierający dużą ilość azotu, fosforu i potasu wykorzystywany jest najczęściej do użyźniania gleby w charakterze nawozów płynnych wylewanych bezpośrednio na pola. Metoda ta nie jest jednak do końca zadowalająca, ze względu na koszty transportu płynnego nawozu oraz towarzyszący mu odór. Ponad to biogazownia pracując w sposób ciągły powoduje nadprodukcję pofermentu, który w najbliższej okolicy może być wykorzystany co najwyżej dwa razy do roku do nawożenia pól, a pozostałe ilości stają się zbędne i uciążliwe do zagospodarowania lub przechowywania.

W celu rozwiązania tego problemu poferment poddawano odwodnieniu, a otrzymaną masę poddawano suszeniu w tradycyjnych suszarniach do suszenia szlamu, takich jak suszarnie do suszenia osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach ścieków.

Suszarnie tego typu zawierają zazwyczaj pokłady ruchome do rozłożenia szlamu oraz urządzenia przetrzaskujące i transportujące. Znane ze stanu techniki suszarnie wykorzystują do suszenia promieniowanie słoneczne lub powiązane są z urządzeniami nadmuchowymi, podającymi gazowy czynnik suszący o odpowiedniej temperaturze od dołu lub od góry pokładu. Transport suszonego materiału przeprowadzany jest w układzie poziomym za pomocą przenośników taśmowych lub ślimakowych, zaś urządzenia mieszające mają różną postać w tym postać wału z łopatkami kierującymi wspomagającymi przepływ materiału.

Przykładowo z patentu EP1621522 znane jest urządzenie do zawracania i mieszania wilgotnego osadu ściekowego rozłożonego na dolnym pokładzie suszarni, które zawiera koło łopatkowe z łopatkami promieniowymi zamontowanymi na centralnym wale oraz urządzenie zawracające, które współpracuje z kołem łopatkowym i stanowi samodzielną konstrukcję wyposażoną we własny napęd. Urządzenie przystosowane jest do ułożenia w poprzek suszarni i do wielokrotnego zawracania suszonego pofermentu.

Z kolei z opisu PL218485 znany jest sposób suszenia biomasy drzewnej z zastosowaniem suszarki taśmowej. W opisie tym szeroko zostały omówione suszarki taśmowe podzielone na komory, działające na zasadzie powolnego transportowania materiału suszonego na taśmie perforowanej i nadmuchu od góry spalin lub innego ogrzanego czynnika gazowego. Osuszanie odwodnionego osadu i dalsza jego przeróbka prowadząca do uzyskania granulatu nawozu w dalszym ciągu nie likwiduje problemu zagospodarowania odfiltrowanej cieczy.

Problemem jest zatem brak na rynku suszarni, która współpracowałaby na miejscu z biogazownią, przerabiając płynny poferment w gotowy suchy półprodukt, stanowiący podstawowy składnik do przetworzenia go w nawóz granulowany. Problemem jest również brak suszarni, która za jednym przejściem osuszyła by poferment.

Celem wynalazku jest zatem opracowanie suszarni, która bez dodatkowego odwadniania osuszy poferment do odpowiedniej wilgotności.

Suszarnia pofermentu zawierająca obudowę, we wnętrzu której w dolnej części zamocowany jest rurowy wał mieszająco-transportujący, napędzany motoreduktorem i wyposażony w promieniowo rozmieszczone elementy mieszające, przy czym w górnej części obudowy umieszczone są wloty i wyloty dla gorącego gazowego czynnika suszącego, a ponadto zawierająca połączenia z podajnikiem pofermentu oraz przenośnikiem odbierającym wysuszony poferment, według wynalazku charakteryzuje się tym, że dno suszarni ma kształt stromej pochylni, która w dolnej części jest zagięta na kształt rynny, w której obraca się wirujący wał mieszająco-transportujący przy czym w górnej części pochylni od strony przenośnika odbierającego wysuszony poferment, usytuowany jest kosz odbierający, połączony z przenośnikiem odbierającym. Korzystnie ponad wałem mieszająco-transportującym suszarnia podzielona jest na komory za pomocą pionowo zawieszonych blach. Korzystnie wloty spalin gazowego czynnika

suszacego i wyloty gazowego czynnika suszacego usytuowane są w jednej osi wzdłuż suszarni. Korzystnie wyloty gazowego czynnika suszacego umieszczone są w kominach wyniesionych powyżej wlotów gazowego czynnika suszacego. Korzystnie pochylnia w dolnej części jest zagięta do połowy wysokości rurowego wału mieszająco-transportującego. Korzystnie wał mieszająco-transportujący zawiera obwodowe wsporniki oraz elementy mieszające wyposażone w skrzydełka.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia przerobienie płynnego pofermentu w gotowy suchy półprodukt, stanowiący podstawowy składnik do przetworzenia go w nawóz granulowany, a jednocześnie znacznie skraca czas osuszania pofermentu. Poprzez zastosowanie suszarni według wynalazku zlikwidowany został problem przewożenia mokrego pofermentu i zmniejszona została w znaczący sposób masa pofermentu przeznaczonego do dalszej przeróbki. Zastosowanie nowej konstrukcji wału mieszająco-transportującego pozwala na osuszenie pofermentu za jednym przejściem.

Suszarnia pofermentu pokazana jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia widok suszarni z boku, Fig. 2 przedstawia widok suszarni z góry, Fig. 3 przedstawia suszarnię w przekroju A-A, Fig. 4 przedstawia widok suszarni w przekroju B-B, zaś Fig. 5 przedstawia suszarnię wraz z urządzeniami współpracującymi.

Suszarnia pofermentu ma konstrukcję stalową szkieletową 1, która w celu zminimalizowania strat ciepłych obłożona jest płytami warstwowymi 2, wypełnionymi wełną mineralną. Dno suszarni ma postać pochylni 3 wykonanej z blachy i zagiętej w dolnej części na kształt rynny. W górnej części pochylni 3, na wyjściu pofermentu z suszarni, wyprofilowany jest kosz odbierający 3.1, który jest niecką przenośnika odbierającego 4 odprowadzającego wysuszony poferment. Przenośnik odbierający 4 korzystnie ma postać przenośnika ślimakowego. W rynnowym zagłębieniu pochylni 3 usytuowany jest wzdłuż suszarni wał mieszająco-transportujący 5, wyposażony w elementy mieszające 5.1, do których zamocowane są skrzydełka 5.2 przesuwające poferment wzdłuż suszarni. Do wału mieszająco-transportującego 5 zamocowane są ponadto obwodowe wsporniki 5.3 w kształcie trójkątnej płetwy, co dodatkowo usprawnia przesuwanie pofermentu i wzmacnia mocowanie konstrukcji elementów mieszających 5.1. Wał mieszająco-transportujący 5 jest zamontowany w ten sposób, że jego oś usytuowana jest powyżej lub na równi z brzegiem rynnowego zagłębienia w pochylni 3. Wał mieszająco-transportujący 5 napędzany jest motoreduktorem 6. W górnej części suszarni w jednej osi wzdłużnej, usytuowane są cztery wloty 7 gorącego gazowego czynnika suszacego i dwa wyloty 8 gazowego czynnika suszacego. W przykładzie wykonania jako gazowy czynnik suszący zastosowano spaliny, ale może być również gorące powietrze. Gorące gazy spalinowe doprowadzane są do wlotów 7 za pomocą dmuchawy nawiewowej 9. Gazy odprowadzane przez wyloty 8 odciągane są poprzez dmuchawę wyciągową 10. Wyloty 8 umieszczone są w kominach 11 wyniesionych powyżej wlotów 7. Wnętrze suszarni podzielone jest ponadto na komory przepływu spalin za pomocą blach 12, zawieszonych pionowo nad wałem mieszająco-transportującym 5. Suszarnia połączona jest na wejściu z przenośnikiem ślimakowym 13, który z kolei współpracuje z koszem zasypowym 14.

Proces suszenia prowadzony jest w ten sposób, że mokry poferment podawany jest do kosza zasypowego 14, a następnie przenośnikiem ślimakowym 13 podawany jest na wejście suszarni bezpośrednio na pochylnię 3. Poferment zsuwając się po pochylni 3 trafia do rynnowego zagłębienia skąd poprzez obrót wału mieszająco-transportującego 5 zostaje podniesiony i podrzucony w górę. Ruch cząstek następuje w kierunku przeciwnym do kierunku wtłaczania gorących gazów spalinowych. W tym etapie następuje zasadniczy proces suszenia cząstek pofermentu. Następnie podsuszony poferment spada na blachę pochylni 3 i ponownie zsuwa się w kierunku rynnowego zagłębienia pochylni 3. Dzięki skrzydełkom 5.2 i obwodowo rozmieszczonym wspornikom 5.3 w kształcie trójkątnej płetwy, poferment podnoszony w górę jednocześnie ma nadawaną niewielką składową wzdłuż osi wału mieszająco-transportującego 5, dzięki czemu następuje powolne przemieszczanie całości suszonego pofermentu wzdłuż osi suszarki. Proces powtarza się podczas całości drogi pojedynczej cząstki pofermentu wzdłuż osi suszarki. Wlot gazów spalinowych następuje w górnej części suszarki poprzez cztery wloty 7 rozłożone w jednej osi wzdłużnej suszarki. Dzięki temu rozwiązaniu poferment ma zapewniony przepływ gorących gazów w czterech sekcjach. Sekcje oddzielone są od siebie pionowymi blachami 12 w celu zapewnienia odpowiedniego kierunku przepływu gazów. Suszarka posiada również dwa wyloty 8 gazów. Wyloty 8 umiejscowione są w kominach 11 wyniesionych wyżej niż wloty 7 w celu minimalizowania zabierania cząsteczek pofermentu z odsysanymi gazami. Kiedy poferment dotrze do końca wału 5 wysuszone cząsteczki wyrzucane przez obrotowy wał mieszająco-transportujący 5 wpadają do kosza odbierającego 3.1 i zabierane są przez przenośnik odbierający 4 na zewnątrz suszarki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Suszarnia pofermentu zawierająca obudowę, we wnętrzu której w dolnej części zamocowany jest rurowy wał mieszająco-transportujący, napędzany motoreduktorem i wyposażony w promieniowo rozmieszczone elementy mieszające, przy czym w górnej części obudowy umieszczone są wloty i wyloty dla gazowego czynnika suszącego, a ponadto zawierająca połączenia z podajnikiem pofermentu oraz przenośnikiem odbierającym wysuszony poferment, **znamienna tym**, że dno suszarni ma kształt stromej pochylni (3), która w dolnej części jest zagięta na kształt rynny, w której obraca się wirujący wał mieszająco-transportujący (5), przy czym w górnej części pochylni (3) od strony przenośnika (4) odbierającego wysuszony poferment, usytuowany jest kosz odbierający (3.1), połączony z przenośnikiem odbierającym (4).
2. Suszarnia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ponad wałem mieszająco-transportującym (5) wewnątrz suszarni podzielone jest na komory przepływu spalin za pomocą pionowo zawieszonych blach (12).
3. Suszarnia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wloty gazowego czynnika suszącego (7) i wyloty gazowego czynnika suszącego (8) usytuowane są w jednej osi wzdłuż suszarni.
4. Suszarnia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wyloty gazowego czynnika suszącego (8) umieszczone są w kominach (11) wyniesionych powyżej wlotów gazowego czynnika suszącego (7).
5. Suszarnia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że pochylnia (3) w dolnej części jest zagięta do połowy wysokości rurowego wału mieszająco-transportującego (5).
6. Suszarnia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wał mieszająco-transportujący (5) zawiera obwodowe wsporniki (5.3) oraz elementy mieszające (5.1) wyposażone w skrzydełka (5.2).

Rysunki

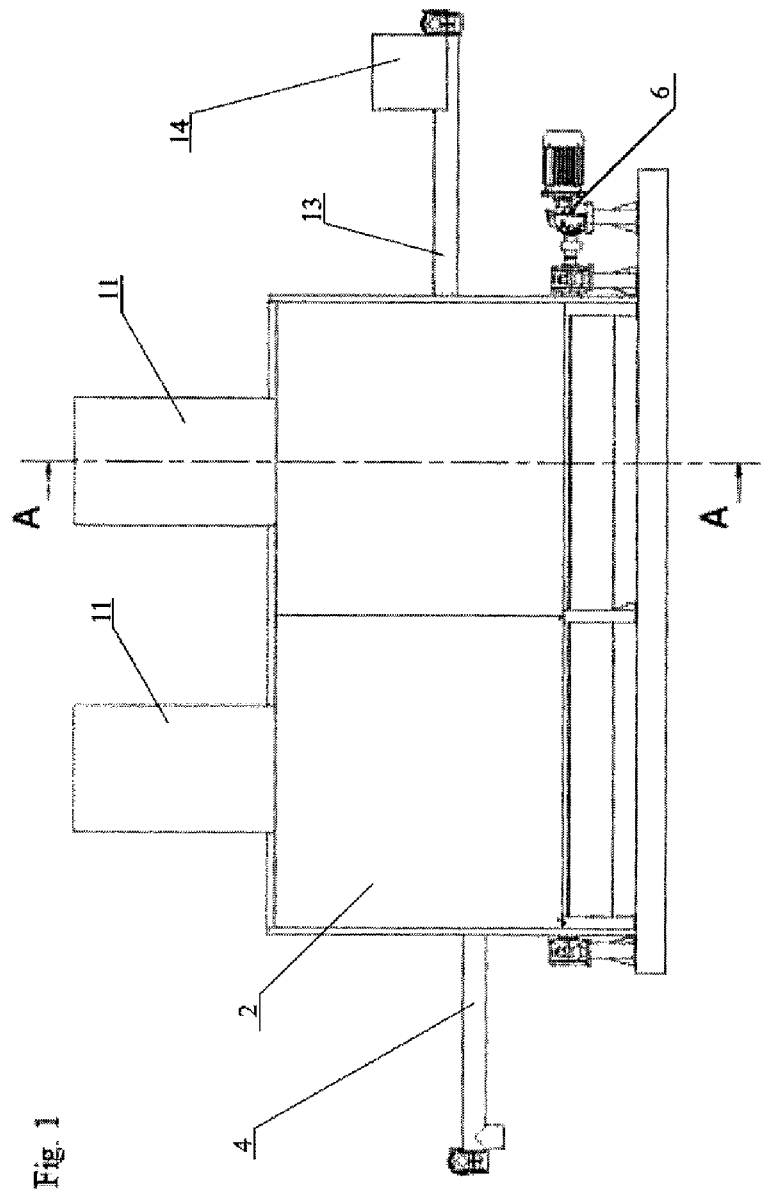
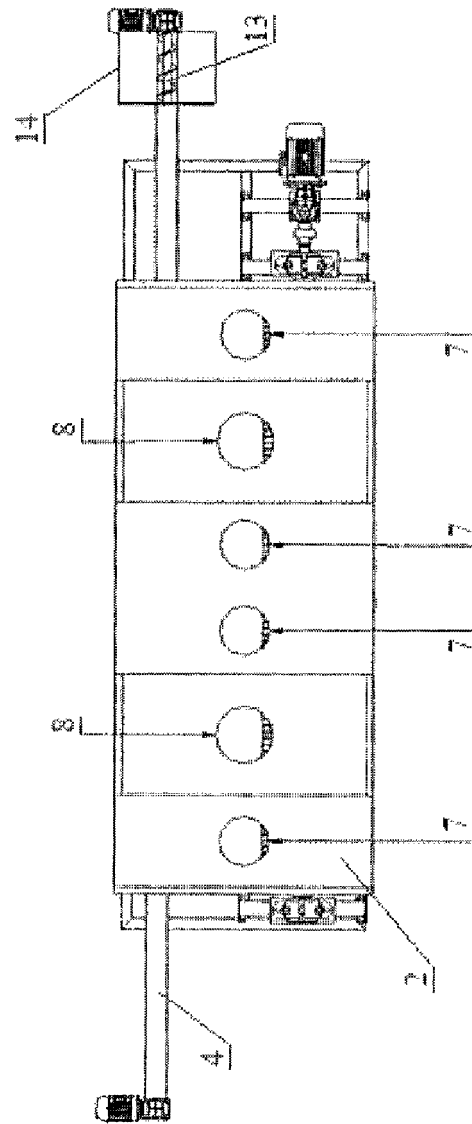


Fig. 2



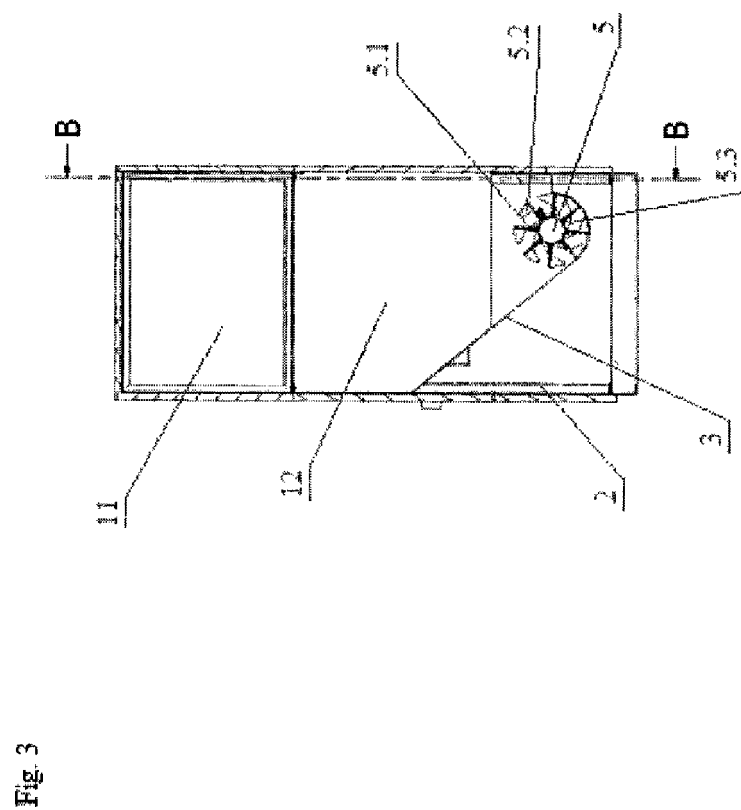


Fig. 4

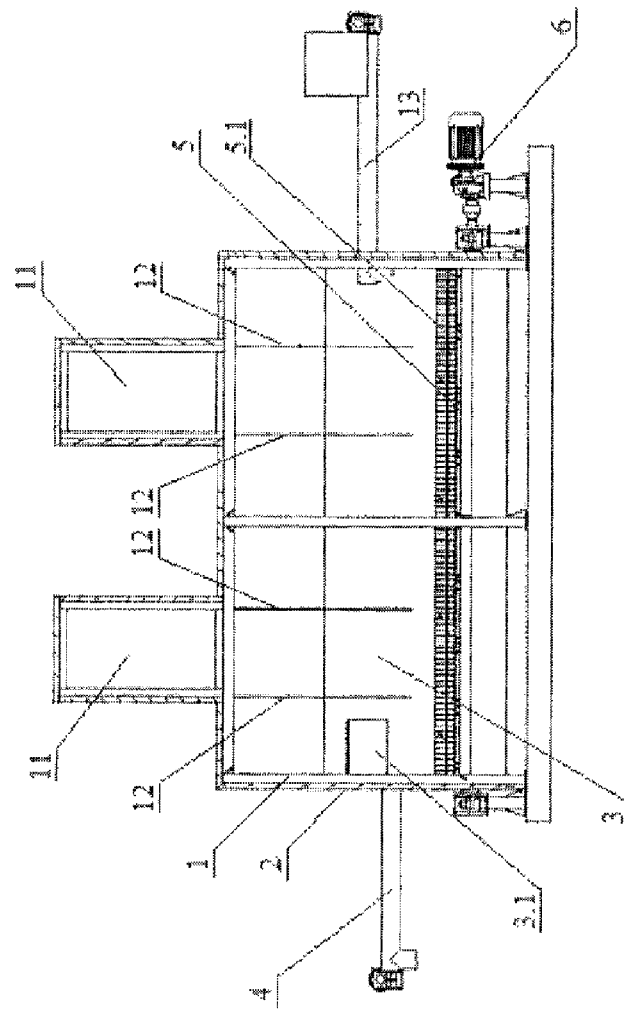


Fig. 5

