

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **229924**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **414215**

(51) Int.Cl.
C02F 11/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **30.09.2015**

(54) **Porowata bariera antyodorowa dla gazów wentylacyjnych zanieczyszczonych amoniakiem**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
10.04.2017 BUP 08/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.09.2018 WUP 09/18

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNO-
PRZYRODNICZY IM. J. I J. ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY, Bydgoszcz, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JANUSZ HERMANN, Bydgoszcz, PL
GRAŻYNA HARSIMOWICZ-HERMANN,
Bydgoszcz, PL
PIOTR WOJEWÓDZKI, Bydgoszcz, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Piotr Jankowski

PL 229924 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest porowata bariera antyodorowa dla gazów wentylacyjnych zanieczyszczonych amoniakiem, złożona ze słomy zbóż lub traw, mieszanej masy wegetatywnej, nasycona reagentami, zapewniająca penetrację gazów wentylacyjnych zanieczyszczonych amoniakiem.

Uciążliwość odorowa obiektów chowu i hodowli zwierząt wiąże się z transferem do powietrza m.in. amoniaku. Z uwagi na dużą jego szkodliwość podejmuje się szereg działań ograniczających jego zawartość w gazach wentylacyjnych. Obecność amoniaku w gazach wentylacyjnych z obiektów chowu i hodowli zwierząt może powodować alergie dróg oddechowych, oczu, bóle głowy, zatrucia i nie jest akceptowana przez okolicznych mieszkańców. Wywołuje protesty i konflikty właścicieli ferm ze społecznością lokalną.

Z patentu PL 210902 znany jest sposób katalitycznego utleniania odorów w postaci bariery antyodorowej ze złoża mineralnego drobno i mikroporowatego, w którym immobilizowany jest nadtlenek wodoru zmieszany z siarczanem żelazawym, co daje możliwość generowania reaktywnych rodników hydroksylowych o bardzo wysokim potencjale utleniającym.

Znana jest również technologia tzw. „mokrej bariery antyodorowej” neutralizującej odory w procesie wymiany jonowej. Po związaniu substancji odorowych z jonami pochodzącymi od przeciwdziałającego odorom preparatu otrzymujemy świeżej jakości, bezwonne powietrze. Drobinę mgły antyodorowej o średnicy 1–10 μm , dozowane do otoczenia za pomocą systemu atomizującego, przechodzą w stan gazozolu. Podwójna warstwa elektryczna, powstająca na powierzchni mikrokropelek, zarówno zwiększa trwałość dyspersji jak i sprzyja sorpcji zanieczyszczeń powietrza (związków polarnych). Powstałe w rezultacie tych procesów migrujące micelle neutralizują odory w sposób nieodwracalny.

Znane są również żelowe maty antyodorowe przeznaczone do skutecznej neutralizacji nieprzyjemnych zapachów. Żel wydziela do otoczenia aktywne związki działające na cząsteczki odorowe. Jest to sucha metoda usuwania zapachów złośliwych, oznacza to, że aktywne odorowo związki są uwalniane za pomocą przepływającego powietrza, bez użycia jakichkolwiek dodatkowych urządzeń. Żele dostępne są w różnych rozmiarach: od 560x220x8 [mm] do 280x220x8 [mm]. Znane są żele: SHK – do usuwania przede wszystkim zapachowych związków siarki (w tym H_2S), oraz NHK – do usuwania przede wszystkim zapachowych związków azotu (w tym amoniaku).

Z literatury technicznej znane są sposoby minimalizacji uciążliwości odorowej na drodze dyspersji w powietrzu substancji kosmogenicznych, tworzących mgłę, dopalaniu termicznym i katalitycznym, ozonowaniu i chlorowaniu, odgazowywaniu w płuczkach i reaktorach. Emisja amoniaku z kurnika o obsadzie 40 000 szt. brojlerów kurzych, w pojedynczym cyklu produkcyjnym wynosi 263,155 kg. Maksymalna emisja godzinowa występuje od 31 dnia cyklu produkcyjnego, aż do jego zakończenia i wynosi 0,436 kg/h. Emisja amoniaku podczas cyklu produkcyjnego trwającego 42 dni, została obliczona na podstawie wskaźników IBMER (Jagodzińska A., Marzysz M., Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla instalacji do intensywnego chowu i hodowli drobiu, GIOŚ, Warszawa 2009 r.). Wskaźniki emisji amoniaku w poszczególnych etapach cyklu produkcyjnego brojlerów kurzych zestawiono w tabeli poniżej.

kolejne dni w cyklu produkcyjnego	emisja NH_3
	[kg/h/ptak]
9	0,00000183
7	0,00000370
7	0,00000615
8	0,00000860
11	0,00001090

Dotychczas nie jest znana porowata bariera ze słomy dla gazów wentylacyjnych zanieczyszczonych amoniakiem wg wynalazku. Nie jest również znany sposób odzysku składników, materiałów i energii wyeksploatowanej bariery w procesie R10 (poprawy żyzności gleby).

Istotą wynalazku jest porowata bariera dla gazów wentylacyjnych zanieczyszczonych amoniakiem w postaci elementów o zarysie walca ze sprasowanej słomy pszennej, żytniej, gryczanej, rzepakowej, lnianej, miskanta olbrzymiego lub innych sprasowanych włókien roślinnych, nasączonych roz-

tworami wodnymi reagentów. Elementy usytuowane są modułowo, jeden na drugim, tworząc łącznie sztywną barierę o strukturze porowatej, zapewniającej przenikanie gazów wentylacyjnych. Zanieczyszczone powietrze przechodzące przez przegrodę wskutek turbulentnego przepływu z niską prędkością kontaktuje się na dużej powierzchni z reagentami spływającymi po i w barierze.

Bariera złożona jest z elementów 1, korzystnie o średnicy 150, wysokości 120 cm i gęstości ok. 100 kg/m^3 , lub sześcianu o wymiarach $90 \times 120 \times 250$, gęstości 80 kg/m^3 i pojemności wodnej ok. $2,5 \text{ m}^3$ na tonę słomy, usytuowane są modułowo, jeden na drugim, tworząc łącznie moduł bariery złożony korzystnie z 4 elementów.

Centralnie, po środku modułu w płaszczyźnie pionowej usytuowana jest co najmniej przez $\frac{3}{4}$ wysokości modułu, kwasoodporna perforowana rura 3 o średnicy korzystnie 20–100 mm, przy czym na początku każdego z elementów rura ma poziome symetryczne odnogi 2, rozprowadzające równomiernie po całej powierzchni reagenty ze zbiornika 4, zwiększające powierzchnie sorpcyjne dla gazów wentylacyjnych. Konstrukcja rur stanowi jednocześnie wzmocnienie konstrukcji modułu bariery. Bariera jest otwarta na penetrację gazu na całej powierzchni.

Bariera wypełniona jest od $\frac{1}{5}$ maksymalnej pojemności wodnej roztworami wodnymi reagentów, w skład których wchodzi: roztworu 0,1–0,20 molowego, korzystnie 0,15 molowego kwasu siarkowego, nasycony wodny roztwór siarczanu wapniowego w stosunku do masy roztworu kwasu siarkowego od $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ oraz poprawiający pojemność wodną znany hydrożel w ilości 1–5 kg, korzystnie 2,5 kg na 1 m^3 reagentów. W kolejnych etapach eksploatacyjnych barierę wypełnia się reagentami od $\frac{1}{5}$ do pełnej pojemności wodnej słomy.

Bariera w zależności od ładunku amoniaku w gazach wentylacyjnych, może być zbudowana w postaci modułowej w ilości modułów dostosowanej do wielkości ładunku amoniaku w gazach wentylacyjnych. Porowata struktura zapewnia przenikanie gazów wentylacyjnych. Powietrze przechodzące przez przegrodę wskutek turbulentnego przepływu z niską prędkością kontaktuje się na dużej powierzchni z reagentami spływającymi po i w barierze. Usytuowanie bariery naprzeciwko ściany, w której zainstalowane są wentylatory o wylotach bocznych, charakteryzujące się brakiem wyniesienia gazów wentylacyjnych w kierunku pionowym, przy ścianach budynków nie nadających się do hermetyzacji, np. ścianie obiektu hodowlanego. Zużyta bariera ze słomy może być zagospodarowana w procesie odzysku R10, do użyźniania gleb.

Zaletą porowatej bariery dla gazów wentylacyjnych zanieczyszczonych amoniakiem według wynalazku jest jej praca ciągła i możliwość ciągłego odnawiania reagentów, aż do nasycenia całkowitej pojemności wodnej słomy. Podstawowym materiałem do budowy bariery jest sprasowana słoma, łatwo dostępna w obiektach chowu i hodowli zwierząt. Wyeksploatowana bariera, może być zastąpiona nowymi modułami. Istnieje możliwość dowolnego ustawienia dowolnej ilości modułów zwielokrotnia wydajność wiązania amoniaku. Pojedynczy moduł porowatej bariery zbudowany z 4 elementów o wymiarach każdy $150 \times 120 \text{ cm}$ i objętości ok. $8,5 \text{ m}^3$, ma zdolność związania na drodze sorpcji i konwersji chemicznej ok. 14 kg amoniaku z gazów wentylacyjnych, przy wypełnieniu $\frac{1}{3}$ pojemności słomy reagentami. Dziesięć modułów ma zdolność związania na drodze sorpcji i konwersji chemicznej ok. 100 kg amoniaku z gazów wentylacyjnych, przy wypełnieniu $\frac{1}{3}$ pojemności słomy reagentami i sprawności 70%. W okresie eksploatacji bariera składająca się z 10 modułów może związać ok. 362 kg amoniaku. Emisja amoniaku z kurnika o obsadzie 40 000 szt. brojlerów kurzych, w pojedynczym cyklu produkcyjnym wynosi 263,155 kg, tak więc bariera może związać przy 70% sprawności, całkowity ładunek amoniaku w pojedynczym cyklu produkcyjnym. Ze zużytej bariery po zawężeniu stosunku węgla do azotu C:N, do 10:1 co odzyskuje się składniki, materiałów i energii w procesie R10, wykorzystując do poprawy jakości gleby, poprzez rozprowadzenie jej masy w ilości od 5 do 50 Mg/ha na powierzchni pola uprawnego i przyoranie.

Bariera wg wynalazku przedstawiona została bliżej w przykładzie wykonania w postaci pojedynczego modułu złożonego z czterech elementów.

Barierę według wynalazku przedstawiono bliżej w przykładach wykonania.

P r z y k ł a d 1.

Barierę ma budowę segmentową złożoną z elementów w postaci walca o średnicy 150, wysokości 120 cm i gęstości ok. 100 kg/m^3 złożonego ze sprasowanej słomy pszennej, o pojemności wodnej ok. $2,5 \text{ m}^3$ na tonę słomy. Cztery elementy ułożone jeden na drugim, wypełnia się do $\frac{1}{5}$ maksymalnej pojemności wodnej roztworami wodnymi reagentów, w skład których wchodzi: $\frac{1}{2}$ roztworu 0,20 molowego kwasu siarkowego, oraz $\frac{1}{2}$ nasyconego wodnego roztworu siarczanu wapniowego, oraz celem poprawienia pojemności wodnej – hydrożel TerraHydrogelAqua w ilości 2,5 kg na 1 m^3

reagentów. W kolejnych etapach eksploatacyjnych barierę wypełnia się do 2/5, 3/5, 4/5 i całkowitej pojemności wodnej roztworem reagentów.

Przykład 2.

Bariera złożona z 6 balotów sprasowanej słomy żytniej, w kształcie sześciangu o wymiarach 90x100x250 gęstości 140 kg/m³ i pojemności wodnej ok. 3,0 m³ na tonę słomy, wypełniona do 1/4 maksymalnej pojemności wodnej roztworami wodnymi reagentów, w skład których wchodzi: roztwór 0,10 molowego kwasu siarkowego w ilości 3/4, oraz 1/4 nasyconego wodnego roztworu siarczanu wapniowego. Do reagenta dodaje się poprawiający pojemność wodną hydrożel w ilości 1–5 kg, korzystnie 2,5 kg na 1 m³ reagenta. W kolejnych etapach eksploatacyjnych barierę wypełnia się stopniowo od 2/4, 3/4 do całkowitej pojemności wodnej roztworem reagentów.

Przykład 3.

Barierę złożoną z 8 balotów złożonych ze sprasowanych włókien roślinnych w kształcie sześciangu o wymiarach 90x120x250 gęstości 80 kg/m³ i pojemności wodnej ok. 2,7 m³ na tonę słomy, bariera wypełniona jest do 1/2 maksymalnej pojemności wodnej roztworami wodnymi reagentów, w skład których wchodzi: 2/3 roztworu 0,15 molowy kwasu siarkowego, oraz 1/3 nasyconego wodnego roztworu siarczanu wapniowego. Do reagenta dodaje się hydrożel w ilości 1–5 kg, korzystnie 2,5 kg na 1 m³ reagenta. W kolejnych etapach eksploatacyjnych barierę wypełnia się od 1/2 do całkowitej pojemności wodnej roztworem reagentów.

Przykład 4.

Bariera złożona z 10 balotów sprasowanej słomy gryczanej, w kształcie sześciangu o wymiarach 90x100x250 gęstości 140 kg/m³ i pojemności wodnej ok. 3,0 m³ na tonę słomy, barierę wypełnia się do 1/4 maksymalnej pojemności wodnej roztworami wodnymi reagentów, w skład których wchodzi: roztwór 0,10 molowego kwasu siarkowego w ilości 3/4, oraz 1/4 nasyconego wodnego roztworu siarczanu wapniowego. Do reagenta dodaje się poprawiający pojemność wodną znany hydrożel w ilości 1–5 kg, korzystnie 2,5 kg na 1 m³ reagenta. W kolejnych etapach eksploatacyjnych barierę wypełnia się stopniowo od 2/4, 3/4 do całkowitej pojemności wodnej roztworem reagentów.

Przykład 5.

Bariera złożona z 4 balotów sprasowanej słomy rzepakowej, w kształcie sześciangu o wymiarach 90x100x250 gęstości 140 kg/m³ i pojemności wodnej ok. 3,0 m³ na tonę słomy, barierę wypełnia się do 1/4 maksymalnej pojemności wodnej roztworami wodnymi reagentów, w skład których wchodzi: roztwór 0,10 molowego kwasu siarkowego w ilości 3/4, oraz 1/4 nasyconego wodnego roztworu siarczanu wapniowego. Do reagenta dodaje się poprawiający pojemność wodną znany hydrożel w ilości 2 kg na 1 m³ reagenta. W kolejnych etapach eksploatacyjnych barierę wypełnia się stopniowo od 2/4, 3/4 do całkowitej pojemności wodnej roztworem reagentów.

Przykład 6.

Bariera złożona z 6 balotów sprasowanej słomy rzepakowej, lnianej, w kształcie sześciangu o wymiarach 90x100x250 gęstości 140 kg/m³ i pojemności wodnej ok. 3,0 m³ na tonę słomy, barierę wypełnia się do 1/4 maksymalnej pojemności wodnej roztworami wodnymi reagentów, w skład których wchodzi: roztwór 0,10 molowego kwasu siarkowego w ilości 3/4, oraz 1/4 nasyconego wodnego roztworu siarczanu wapniowego. Do reagenta dodaje się poprawiający pojemność wodną hydrożel w ilości 1–5 kg, na 1 m³ reagenta. W kolejnych etapach eksploatacyjnych barierę wypełnia się stopniowo od 2/4, 3/4 do całkowitej pojemności wodnej roztworem reagentów.

Przykład 7.

Bariera złożona z 4 balotów sprasowanej słomy lnianej, miskanta olbrzymiego w kształcie sześciangu o wymiarach 90x100x250 gęstości 140 kg/m³ i pojemności wodnej ok. 3,0 m³ na tonę słomy, barierę wypełnia się do 1/4 maksymalnej pojemności wodnej roztworami wodnymi reagentów, w skład których wchodzi: roztwór 0,10 molowego kwasu siarkowego w ilości 3/4, oraz 1/4 nasyconego wodnego roztworu siarczanu wapniowego. Do reagenta dodaje się poprawiający pojemność wodną hydrożel w ilości 2,5 kg na 1 m³ reagenta. W kolejnych etapach eksploatacyjnych barierę wypełnia się stopniowo od 2/4, 3/4 do całkowitej pojemności wodnej roztworem reagentów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Porowata bariera dla gazów wentylacyjnych zanieczyszczonych amoniakiem, **znamienna tym**, że złożona jest z elementów 1, usytuowanych jeden na drugim, tworząc łącznie moduł

bariery złożony korzystnie z 4 elementów, wypełnionych sprasowanymi włóknami roślinnymi, przy czym centralnie, po środku modułu w płaszczyźnie pionowej usytuowana jest przez co najmniej przez $\frac{3}{4}$ wysokości modułu, perforowana rura 3 z odnogami 2, przez które z pojemnika 4 elementy modułu nasączone są od $\frac{1}{5}$ maksymalnej pojemności wodnej roztworami wodnymi reagentów

2. Porowata bariera według zastrz. 1, **znamienna tym**, że element 1 ma zarys walca o średnicy 150 cm, wysokość 120 cm i gęstości 100 kg/m^3 , oraz pojemności wodnej $2,5 \text{ m}^3$ na tonę.
3. Porowata bariera według zastrz. 1, **znamienna tym**, że element 1 ma zarys sześciangu o wymiarach $90 \times 120 \times 250$, gęstości 80 kg/m^3 i pojemności wodnej ok. $2,5 \text{ m}^3$ na tonę.
4. Porowata bariera według zastrz. 1, **znamienna tym**, że element 1 złożony jest ze sprasowanych włókien słomy pszennej, żytniej, gryczanej, rzepakowej, lnianej, miskanta olbrzymiego.
5. Porowata bariera według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera roztwór wodny reagentów, zawierający $\frac{3}{4}$ roztworu $0,10$ molowego kwasu siarkowego, oraz $\frac{1}{4}$ nasyconego wodnego roztworu siarczanu wapniowego, poprzez $\frac{2}{3}$ roztworu $0,15$ molowego kwasu siarkowego i $\frac{1}{3}$ nasyconego wodnego roztworu siarczanu wapniowego, do $\frac{1}{2}$ wodnego roztworu $0,20$ molowego kwasu siarkowego i $\frac{1}{2}$ nasyconego wodnego roztworu siarczanu wapniowego, oraz hydrożel w ilości 2 kg na 1 m^3 reagenta.
6. Porowata bariera według zastrz. 1, **znamienna tym**, że uwilgotnienie przegrody wynosi od $\frac{1}{5}$ maksymalnej pojemności wodnej słomy do pojemności maksymalnej.
7. Porowata bariera według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zużytą przegrodę stosuje się w procesie odzysku R10 poprzez rozprowadzenie jej masy w ilości od 5 do 50 Mg/ha na powierzchni pola uprawnego i przyoranie.

Rysunek

