

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **206259**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **363957**

(51) Int.Cl.
G01N 33/00 (2006.01)
G01N 33/24 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **09.12.2003**

(54) **Sposób pomiaru strumienia gazów złożowych emitowanych z przypowierzchniowych warstw gruntu do powietrza atmosferycznego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
13.06.2005 BUP 12/05

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.07.2010 WUP 07/10

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ADAM KORUS, Kraków, PL
MACIEJ KOTARBA, Kraków, PL
MAREK DZIENIEWICZ, Kraków, PL
HENRYK SECHMAN, Mogilany, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Janina Biernat

PL 206259 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru strumienia gazów złożowych emitowanych z przypowierzchniowych warstw gruntu do powietrza atmosferycznego, zwłaszcza metanu i/lub dwutlenku węgla, znajdujący zastosowanie do określania stopnia zagrożenia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego gazami emitowanymi z gruntu, niebezpiecznego dla zdrowia i życia istot żywych, w rejonach górniczych: nieczynne kopalnie węgla kamiennego, podziemne magazyny gazu ziemnego oraz rejony gazo- i roponośne, które wzrasta w przypadku przerwania ciągłości warstw gruntu na skutek ruchów górotworu lub działania innych sił zewnętrznych jak na przykład podczas wyburzeń przy użyciu materiałów wybuchowych.

Pomiary stężenia metanu i/lub dwutlenku węgla w warstwach przypowierzchniowych gruntu polegają na pobieraniu próbek gazu z otworów wykonanych w jego warstwach za pomocą znanych próbników lub sond i dokonywaniu jakościowej i ilościowej analizy chemicznej badanych próbek. Podwyższone wartości stężeń metanu i/lub dwutlenku węgla w warstwach przypowierzchniowych gruntu mogą być spowodowane dopływem gazów złożowych do tych warstw, a ich niekontrolowany dopływ do atmosfery, w przypadku przerwania ciągłości warstw przypowierzchniowych gruntu, jest dopływem wymuszonym działaniami sił zewnętrznych bądź to w wyniku ruchów górotworu, bądź działań człowieka i stanowi zagrożenie dla ludzi i zwierząt przebywających w budynkach na terenach zagrożonych szkodami górniczymi.

Znany dotychczas ze stosowania sposób pomiaru strumienia gazów emitowanych z gruntu do powietrza atmosferycznego, zwłaszcza metanu i/lub dwutlenku węgla, gazów pochodzących ze złóż ropo- i gazonośnych, polega na pomiarze ich strumienia emitowanego do atmosfery w sposób naturalny w rejonie o zwiększonej zawartości tych gazów w przypowierzchniowych warstwach gruntu w warunkach statycznego górotworu przy panującym ciśnieniu atmosferycznym oraz temperaturze gruntu i jest realizowany tak, że w punktach pomiarowych rozmieszczonych w zależności od ukształtowania terenu, umieszcza się komory o określonej objętości, otwartym ich bokiem na powierzchni gruntu, a wyposażone w otwór z przeponą, po czym pobiera się z ich uszczelnionego uprzednio wnętrza co najmniej po trzy próbki atmosfery w określonych odstępach czasu za pomocą gazoszczelnej strzykawki, a po dokonaniu analizy chemicznej tych próbek na zawartość metanu i/lub dwutlenku węgla wyznacza się szybkość narostu stężenia odpowiedniego gazu w atmosferze danej komory. Następnie na podstawie uzyskanych wyników określa się wartości strumienia gazów emitowanych z jednostki powierzchni gruntu do powietrza atmosferycznego w poszczególnych punktach pomiarowych, a uzyskane wyniki wykorzystuje się do oceny stopnia zagrożenia dla życia i/lub zdrowia ludzi i zwierząt wynikającego z zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego gazami złożowymi na badanym obszarze.

Znany jest z polskiego zgłoszenia patentowego nr P-346 204 sposób rozpoznawania i identyfikacji na powierzchni dna morskiego anomalii migrujących węglowodorów gazowych i ciekłych jako wskaźnik akumulacji złóż ropy i gazu oraz naturalnego zanieczyszczenia środowiska morskiego, ego, przy czym pobór reprezentowanych próbek wód i osadów poprzedzony jest badaniem struktury wód wzdłuż określonego systemu profilów i ustalonej siatki opróbowania, zaś miejsca poboru próbek rozmieszcza się w zależności od swoistych osobliwości budowy geologicznej składu litologicznego i zmienności facjalno-genetycznej osadów, struktury mas wodnych i warunków hydrodynamicznych panujących w strefie przypowierzchniowej dna morskiego, przy czym prowadzi się ocenę epigenezy charakteru ujawnionych anomalii i poddaje się całościowej analizie informacje i dane hydrogeochemiczne z uwzględnieniem wyników badań geofizycznych, wyników badań zmienności struktury wód oraz stopnia aktywności i dynamiki globalnych i regionalnych procesów geodynamicznych z uwzględnieniem szerokiego spektrum danych hydrometeorologicznych, w tym informacji i materiałów satelitarnych.

Sposób, według wynalazku, polegający na ustaleniu położenia punktów pomiarowych na badanym obszarze, których rozmieszczenie determinują warunki topograficzne terenu i pomiary w tych punktach wielkości strumienia gazów złożowych emitowanych w sposób naturalny w warunkach statycznego górotworu z warstw przypowierzchniowych gruntu do powietrza atmosferycznego, przy czym pomiar ten realizuje się poprzez umieszczenie komory pomiarowej o określonej objętości otwartym jej bokiem na powierzchni gruntu w punkcie pomiarowym, pobranie przy istniejącym ciśnieniu atmosferycznym i temperaturze gleby z jej uszczelnionego uprzednio wnętrza co najmniej trzech próbek atmosfery w określonych odstępach czasu za pomocą próbniaka, wprowadzanego

przez otwór z przeponą, dokonanie analizy chemicznej tych próbek na zawartość metanu i/lub dwutlenku węgla i wyznaczenie szybkości narostu stężenia odpowiedniego gazu w atmosferze komory, a następnie na podstawie uzyskanych wyników określeniu wartości strumienia gazów złożowych emitowanych z jednostki powierzchni gruntu do powietrza atmosferycznego w poszczególnych punktach pomiarowych charakteryzuje się tym, że po wykonaniu w znany sposób pomiaru strumienia gazów złożowych, emitowanych w sposób naturalny warunkach statycznego górotworu, z nienaruszonych przypowierzchniowych warstw gruntu do powietrza atmosferycznego, w każdym punkcie pomiarowym symuluje się przerwanie ciągłości struktury warstw przypowierzchniowych gruntu poprzez wykonanie znanym urządzeniem penetrującym otworu w jego warstwach po uprzednim demontażu komory pomiarowej. Następnie ponownie mierzy się w znany sposób wielkość strumienia gazów złożowych emitowanych z przypowierzchniowych warstw gruntu do wnętrza komory pomiarowej umieszczonej w danym punkcie pomiarowym, który stanowi strumień gazów złożowych pochodzących z wymuszonego ich dopływu do warstw przypowierzchniowych gruntu w wyniku działania sił zewnętrznych, a będącego sumą strumienia gazów złożowych pochodzących z wymuszonego dopływu, emitowanego w sposób naturalny przez powierzchnię gruntu i strumienia gazów złożowych pochodzących z wymuszonego dopływu emitowanego przez powierzchnię ścian wykonanego otworu symulującego pęknięcie gruntu w wyniku działania sił zewnętrznych, a następnie dla każdego punktu pomiarowego wyznacza się różnicę pomiędzy maksymalną wartością strumienia gazów pochodzących z wymuszonego dopływu zmierzoną po symulacji przerywania ciągłości struktury warstw przypowierzchniowych gruntu i minimalną wartością strumienia gazów emitowanych do atmosfery w sposób naturalny w warunkach statycznego górotworu przez nienaruszoną powierzchnię gruntu, zmierzoną przed symulacją, która to różnica określa maksymalny strumień gazów złożowych pochodzących z wymuszonego ich dopływu, w wyniku działania sił zewnętrznych, do przypowierzchniowych warstw gruntu i emitowanego do powietrza atmosferycznego.

Sposób, według wynalazku, pozwala w prosty sposób określić stopień zagrożenia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego gazami złożowymi, w szczególności metanem tworzącym z powietrzem mieszaninę wybuchową, w przypadku wystąpienia naruszenia ciągłości gruntu w wyniku tąpnięcia, czy też pęknięcia fundamentów obiektu pod wpływem innych sił zewnętrznych, a więc wpływa na poprawę bezpieczeństwa ludzi i zwierząt przebywających w budynkach na obszarach zagrożonych szkodami górniczymi.

Rozwiązanie, według wynalazku, przedstawione jest w przykładowym wykonaniu.

Sposób, według wynalazku, polega na tym, że w zagrożonym szkodami górniczymi rejonie ustala się punkty pomiarowe, których rozmieszczenie determinują warunki topograficzne terenu, po czym w każdym punkcie pomiarowym mierzy się wielkość strumienia metanu i/lub dwutlenku węgla emitowanych do powietrza atmosferycznego, przy czym pomiar ten realizuje się w warunkach statycznego górotworu przy panującym ciśnieniu atmosferycznym oraz temperaturze gruntu poprzez umieszczenie komory pomiarowej wyposażonej w otwór z przeponą o określonej objętości V otwartym jej bokiem na powierzchni gruntu w punkcie pomiarowym, pobranie z jej uszczelnionego uprzednio wnętrza co najmniej trzech, korzystnie pięciu próbek atmosfery w określonych odstępach czasu, przykładowo co 5 minut przy pomocy gazoszczelnej strzykawki, dokonanie analizy chemicznej tych próbek na zawartość metanu i/lub dwutlenku węgla i wyznaczenie szybkości narostu stężenia odpowiedniego gazu w atmosferze komory. Następnie na podstawie uzyskanych szybkości narostu stężenia odpowiedniego gazu w atmosferze danej komory określa się wartości strumienia gazów emitowanych z powierzchni 1 m^2 gruntu do powietrza atmosferycznego w poszczególnych punktach pomiarowych dla badanego obszaru. Po wykonaniu pomiaru strumienia gazów złożowych emitowanych w sposób naturalny z nienaruszonych przypowierzchniowych warstw gruntu do powietrza atmosferycznego w warunkach statycznego górotworu, w każdym punkcie pomiarowym symuluje się przerwanie ciągłości struktury warstw przypowierzchniowych gruntu, po uprzednim demontażu komory pomiarowej, poprzez wykonanie otworu w warstwach przypowierzchniowych gruntu przy pomocy znanego urządzenia penetrującego w postaci sondy lub świdra ślimakowego. Następnie mierzy się wielkość strumienia gazów złożowych emitowanych z warstw przypowierzchniowych gruntu do wnętrza komory pomiarowej ponownie zainstalowanej w danym punkcie pomiarowym, który stanowi strumień gazów złożowych pochodzących z wymuszonego ich dopływu do warstw przypowierzchniowych gruntu, a wywołanego w warunkach rzeczywistych zewnętrznymi siłami, przykładowo ruchami górotworu, powodującymi naruszenie struktury głębokich warstw ziemi do szczelinowych pęknięć gruntu włącznie, przez co następuje uwolnienie gazów złożowych z wyrobisk

górnictwych i ich wzmożony dopływ do warstw przypowierzchniowych gruntu i następnie emitowanego do atmosfery. Strumień ten jest sumą strumienia gazów złożowych pochodzących z wymuszonego dopływu i emitowanego w sposób naturalny przez powierzchnię gruntu oraz strumienia gazów złożowych pochodzących z wymuszonego dopływu i emitowanego z warstw przypowierzchniowych gruntu przez ściany wykonanego otworu, który symuluje szczelinowe pęknięcie gruntu powstałe w wyniku działania sił zewnętrznych, przykładowo podczas tąpnięcia. Pomiar strumienia gazów złożowych pochodzących z wymuszonego dopływu po symulacji przzerwania ciągłości struktury warstw przypowierzchniowych gruntu, czyli po upodobnieniu warunków pomiaru do warunków występujących podczas tąpnięcia z powstaniem szczelinowego pęknięcia gruntu realizuje się przez wykonanie sekwencji czynności znanego ze stanu techniki sposobu pomiaru strumienia gazów złożowych emitowanych z warstw przypowierzchniowych gruntu do atmosfery przed symulacją przzerwania ciągłości struktury warstw gruntu w danym punkcie pomiarowym. Z uzyskanych wyników pomiarowych wyznacza się różnicę pomiędzy zmierzoną maksymalną wartością strumienia gazów złożowych pochodzącego z wymuszonego dopływu po symulacji przzerwania ciągłości struktury gruntu i minimalną wartością strumienia gazów emitowanego w sposób naturalny przez nienaruszoną powierzchnię gruntu zmierzoną przed symulacją, czyli w warunkach statycznego górotworu. Otrzymana różnica określa możliwy maksymalny strumień gazów złożowych pochodzących z wymuszonego dopływu do powietrza atmosferycznego, która to wielkość jest wykorzystywana do oceny stopnia zagrożenia utraty życia i/lub zdrowia ludzi przebywających w budynkach na terenach zagrożonych szkodami górnictwymi w przypadku wystąpienia tąpnięcia, powodującego naruszenie ciągłości struktury gruntu do powstania w nim szczelin włącznie, czy też pęknięcia fundamentów budynków pod wpływem innych sił zewnętrznych oraz podejmowania stosownych decyzji w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa tym ludziom.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób pomiaru strumienia gazów złożowych emitowanych z przypowierzchniowych warstw gruntu do powietrza atmosferycznego polegający na ustaleniu położenia punktów pomiarowych na badanym obszarze, których rozmieszczenie determinują warunki topograficzne terenu i pomiarze w tych punktach wielkości strumienia gazów złożowych emitowanych w sposób naturalny w warunkach statycznego górotworu z warstw przypowierzchniowych gruntu do powietrza atmosferycznego, przy czym pomiar realizuje się poprzez umieszczenie komory pomiarowej, wyposażonej w otwór z przeponą, o określonej objętości otwartym jej bokiem na powierzchni gruntu w punkcie pomiarowym, pobranie z jej uszczelnionego wnętrza co najmniej trzech próbek atmosfery w określonych odstępach czasu za pomocą próbniaka przez otwór z przeponą, dokonanie analizy chemicznej tych próbek na zawartość metanu i/lub dwutlenku węgla, wyznaczenie szybkości narostu stężenia odpowiedniego gazu w atmosferze komory i określenie na podstawie uzyskanych wyników wartości strumienia gazów złożowych emitowanych z jednostki powierzchni gruntu do powietrza atmosferycznego w poszczególnych punktach pomiarowych, **znamienny tym**, że po wykonaniu znanym sposobem pomiaru strumienia gazów złożowych, emitowanych w sposób naturalny z nienaruszonych przypowierzchniowych warstw gruntu do powietrza atmosferycznego w warunkach statycznego górotworu, w każdym punkcie pomiarowym symuluje się przerwanie ciągłości struktury warstw przypowierzchniowych gruntu poprzez wykonanie w jego warstwach otworu przy pomocy znanego urządzenia penetrującego po uprzednim demontażu komory pomiarowej, a następnie mierzy się znanym sposobem wielkość strumienia gazów złożowych emitowanych z przypowierzchniowych warstw gruntu do wnętrza komory pomiarowej ponownie zainstalowanej w danym punkcie pomiarowym, który stanowi strumień gazów złożowych pochodzących z wymuszonego ich dopływu do warstw przypowierzchniowych gruntu, w wyniku działania sił zewnętrznych i emitowanego do atmosfery, a będącego sumą strumienia gazów złożowych pochodzących z wymuszonego dopływu, emitowanego w sposób naturalny przez powierzchnię gruntu i strumienia gazów złożowych pochodzących z wymuszonego dopływu, emitowanego z warstw przypowierzchniowych gruntu przez ściany wykonanego otworu, symulującego pęknięcie gruntu powstałe w wyniku działania sił zewnętrznych, po czym z uzyskanych wyników w każdym punkcie pomiarowym wyznacza się różnicę pomiędzy maksymalną wartością strumienia gazów pochodzących z wymuszonego dopływu zmierzoną po symulacji przzerwania ciągłości struktury warstw

gruntu i minimalną wartością strumienia gazów emitowanych do atmosfery w sposób naturalny w warunkach statycznego górotworu przez nienaruszoną powierzchnię gruntu zmierzoną przed symulacją w warunkach statycznego górotworu, która to różnica określa maksymalny strumień gazów złożowych pochodzący z wymuszonego ich dopływu do przypowierzchniowych warstw gruntu w wyniku działania sił zewnętrznych i emitowanego do powietrza atmosferycznego.

