

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

⑫ OPIS PATENTOWY ⑰ PL ⑪ 184080

⑬ B1

⑳ Numer zgłoszenia: 318479

⑤① IntCl⁷
G01N 1/22

㉑ Data zgłoszenia: 12.02.1997

⑤④ Zestaw do ręcznego pobierania próbek gazowych z warstw przypowierzchniowych

④③ Zgłoszenie ogłoszono:
17.08.1998 BUP 17/98

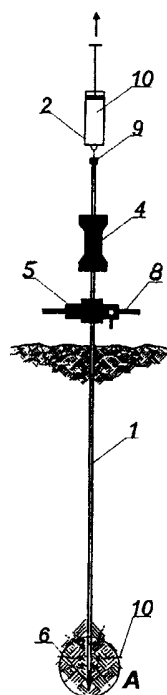
④⑤ O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.08.2002 WUP 08/02

⑦③ Uprawniony z patentu:
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława
Staszica, Kraków, PL

⑦② Twórcy wynalazku:
Marek Dzieńiewicz, Kraków, PL
Henryk Sechman, Mogilany, PL

⑦④ Pełnomocnik:
Biernat Janina

⑤⑦ Zestaw do ręcznego pobierania próbek gazowych z warstw przypowierzchniowych, składający się z sondy rurowej, młotka ślizgowego i kowadełka, gazoszczelnej strzykawki i pojemnika na próbkę gazową, **znamienny tym**, że sonda (1) w dolnej części zaopatrzona jest w wymienny grot (6) o stożkowym kształcie osadzony suwliwie w jej przelotowym otworze, który w górnej części jest zamknięty gumowym korkiem (9), a poprzez membranę tego korka (9) wprowadzana jest do otworu przelotowego sondy (1) igła znanej gazoszczelnej strzykawki (2), zaś pojemnik (3) na próbkę gazową (10) stanowi naczynie całkowicie wypełnione stężonym roztworem NaCl i od dołu zamknięte szczelnie takim samym gumowym korkiem (12), przez membranę którego wprowadzane są do wnętrza pojemnika (3) igła znanej strzykawki (2) wypełnionej badaną próbką gazową (10) i druga igła iniekcyjna (13), służąca do usuwania roztworu NaCl (11) z pojemnika (3) w czasie wtłaczania do niego próbki gazowej (10).



PL 184080 B1

Zestaw do ręcznego pobierania próbek gazowych z warstw przypowierzchniowych

Zastrzeżenie patentowe

Zestaw do ręcznego pobierania próbek gazowych z warstw przypowierzchniowych, składający się z sondy rurowej, młotka ślizgowego i kowadełka, gazoszczelnej strzykawki i pojemnika na próbkę gazową, **znamienny tym**, że sonda (1) w dolnej części zaopatrzona jest w wymienny grot (6) o stożkowym kształcie osadzony suwliwie w jej przelotowym otworze, który w górnej części jest zamknięty gumowym korkiem (9), a poprzez membranę tego korka (9) wprowadzana jest do otworu przelotowego sondy (1) igła znanej gazoszczelnej strzykawki (2), zaś pojemnik (3) na próbkę gazową (10) stanowi naczynie całkowicie wypełnione stężonym roztworem NaCl i od dołu zamknięte szczelnie takim samym gumowym korkiem (12), przez membranę którego wprowadzane są do wnętrza pojemnika (3) igła znanej strzykawki (2) wypełnionej badaną próbką gazową (10) i druga igła iniekcyjna (13), służąca do usuwania roztworu NaCl (11) z pojemnika (3) w czasie właczania do niego próbki gazowej (10).

* * *

Przedmiotem wynalazku jest zestaw do ręcznego pobierania próbek gazowych z warstw przypowierzchniowych, znajdujący zastosowanie w poszukiwaniach naftowych, określaniu szczelności podziemnych magazynów gazu oraz określaniu charakteru skażenia środowiska naturalnego przez migrujące do atmosfery szkodliwe i niebezpieczne składniki gazowe. Pobraną próbkę gazu poddaje się analizie chromatograficznej w celu określenia geochemicznej charakterystyki gazu obecnego w środowisku skalnym. Każde wglębne nagromadzenie określonych składników gazowych powoduje pojawienie się, pomiędzy ich wglębną akumulacją a powierzchnią ziemi, gradientów stężeń i ciśnień. Gradienty te z kolei inicjują działanie procesów dyfuzji i efuzji. W konsekwencji następuje emanacja-migracja zakumulowanych składników do powierzchni ziemi, aż do ich rozproszenia w atmosferze. Rejestracja i analiza emanującego-migrującego strumienia pozwala wnioskować o obecności źródeł akumulacji oraz określać stopień szczelności nakładu.

Znane zestawy do poboru próbek gazowych z warstw przypowierzchniowych zawierają rurową sondę z kołnierzem uszczelniającym, zamontowanym na sondzie powyżej jej części roboczej, która wymaga odizolowania wyznaczonego interwału opróbowania od wpływu atmosfery. W tym celu stosowane sondy uszczelnia się uprzednio przygotowaną płuczką, którą zalewa się przestrzeń nad kołnierzem uszczelniającym. Jako uszczelnienie stosowane są również pneumatycznie rozpierane uszczelniacze lub gumowe pierścienie stożkowe mocowane na sondzie. W górnej części sondy zamocowane są na stałe dwa dodatkowe kołnierze pełniące rolę kowadełek dla usytuowanego między nimi młotka ślizgowego służącego do wybijania sondy z otworu pomiarowego. Ponadto zestaw zawiera pojemnik wypełniony stężonym roztworem NaCl, który posiada w dolnej części dwa otwory zamknięte zaworami, z których jeden połączony jest z otworem wewnętrznym sondy rurowej, a drugi połączony jest z urządzeniem ssącym. Inny zestaw do poboru próbki gazu zawiera sondę rurową, gazoszczelną strzykawkę oraz pojemnik próżniowy, a strzykawka i pojemnik próżniowy poprzez system zaworów połączone są ze sobą równolegle i są podłączone do otworu wewnętrznego sondy.

Części robocze stosowanych sond są najczęściej wymienne i są perforowane, a także często posiadają filtry zabezpieczające przed wciąganiem do wnętrza sondy okruchów skalnych.

Niedogodnością przedstawionych zestawów jest to, że w wyniku wykonania najpierw otworu, a potem instalowania sondy, następuje geochemiczne zakłócenie strefy interwału opróbowania. Stopień zaburzenia jest zmienny i zależy od czasu instalowania sondy i jej

uszczelniania. W związku z tym przed właściwym opróbowaniem, istnieje konieczność dodatkowego oczyszczenia strefy opróbowania, poprzez usunięcie zaburzonej wpływem atmosfery, odpowiedniej objętości powietrza. W przypadku stosowanych dotychczas zestawów, uszczelnienie następuje tylko w określonym interwale o wielkości wynikającej z położenia i charakteru uszczelnacza, który wymaga dodatkowych, skomplikowanych i nierzadko awaryjnych rozwiązań konstrukcyjnych. Ponadto konieczność częstej wymiany perforowanych elementów roboczych stosowanych sond, stosowanie filtrów, różnego rodzaju zaworów oraz niezbędnych połączeń pomiędzy sondą, pojemnikiem na próbkę i urządzeniami ssącymi komplikuje budowę układu pomiarowego, który wymaga żmudnej kontroli, konserwacji oraz dodatkowych czynności manualnych. Natomiast stosowanie próżniowych ampułek na próbki gazu, wymaga wykonania kosztownych zabiegów dotyczących samego ich przygotowania.

Zestaw do ręcznego pobierania próbek gazowych, według wynalazku, składający się z sondy rurowej, młotka ślizgowego i kowadełka, gazoszczelnej strzykawki i pojemnika na próbkę gazową charakteryzuje się tym, że sonda w dolnej części zaopatrzona jest w wymienny grot o stożkowym kształcie osadzony suwliwie w jej przelotowym otworze, który w górnej części jest zamknięty gumowym korkiem, a poprzez membranę tego korka wprowadzana jest do otworu przelotowego sondy igła znanej gazoszczelnej strzykawki. Natomiast pojemnik na próbkę gazową stanowi naczynie całkowicie wypełnione stężonym roztworem NaCl i od dołu zamknięte szczelnie takim samym gumowym korkiem, przez membranę którego wprowadzane są do wnętrza pojemnika igła znanej strzykawki wypełnionej badaną próbką gazową i druga igła iniekcyjna, służąca do usuwania roztworu NaCl z pojemnika w czasie wtłaczania do niego próbki gazowej.

Zestaw, według wynalazku, charakteryzuje się prostotą wykonania, łatwością obsługi i praktycznie niezawodnością w działaniu. Zastosowanie sondy bez perforacji, umożliwia bezpośrednio wbijanie jej do warstw przypowierzchniowych eliminując tym samym konieczność stosowania filtrów i uszczelnień, a w konsekwencji umożliwia skrócenie czasu poboru próbki gazowej i zwiększenie efektywności pomiarów. Zastosowanie zaś pojemnika na próbkę wypełnionego całkowicie roztworem NaCl, zapewnia jego sterylizację a pozostawienie wraz z próbką gazu części solanki umożliwia uszczelnienie pojemnika w czasie transportu do laboratorium.

Zestaw do poboru próbek gazowych, według wynalazku, zilustrowany jest schematycznie na rysunku.

Zestaw do ręcznego poboru próbek gazowych z warstw przypowierzchniowych składa się z sondy 1, gazoszczelnej strzykawki 2, pojemnika na próbkę 3, stalowego młotka ślizgowego 4 i kowadełka 5. Sondę 1 stanowi grubościenna rura ze stali nierdzewnej o długości około 2,5 m, średnicy zewnętrznej około 10 mm i średnicy wewnętrznej około 5 mm. Sonda 1 zaopatrzona jest w swej dolnej części w stalowy grot 6, w którym wyróżnia się część stożkową i trzpień. Średnica podstawy stożka grota 6 odpowiada zewnętrznej średnicy sondy 1, natomiast średnica trzpienia grota 6 jest nieco mniejsza niż wewnętrzna średnica sondy 1, a ich wysokości wynoszą około 15 mm /łączna długość grota 30 mm/. Tak dobrane parametry pozwalają na swobodne umieszczenie trzpienia grota 6 we wnętrzu końcówki sondy 1. Z jednej strony grot 6 umożliwia pokonanie siły tarcia w czasie wbijania sondy 1, z drugiej działając jak zawór zwrotny, zabezpiecza wbijaną sondę 1 przed dostaniem się do jej wnętrza niepożądanych okruchów skalnych. W momencie podbicia sondy 1 do góry w kierunku powierzchni terenu, grot 6 pozostając w środowisku skalnym, otwiera określoną strefę tj. poziom opróbowania 7. Na sondę 1 nasunięty jest ślizgowy młotek 4, który wykonany jest z jednolitego stalowego walca o średnicy 60 mm i wysokości 230 mm. Celem umożliwienia wygodnego uchwytu dłonią, środkowa część młotka 4 na odcinku 120 mm stoczona jest do średnicy 30 mm. Kowadełko 5 zamocowane jest na sondzie 1 rozłącznie za pomocą znanych szczęk zaciskowych, do których zamocowane są wymienne uchwyty 8. Uchwyty 8 służą do wyciągania sondy 1 po zakończeniu opróbowania lub w przypadkach kiedy jest to możliwe, do wciskania jej w warstwy przypowierzchniowe. Regulowana siła zacisku szczęk umożliwia, w zależności od występującego oporu wbijania, wykorzystanie kowadełka 5 jako sprężęła ślizgowego, zabezpieczającego w warunkach ekstremalnych sondę 1 przed zniszczeniem. Ru-

chome i niezależne kowadełko 5 pozwala na regulację jego położenia w zależności od postępu wbijania. Natomiast łatwy jego demontaż umożliwia zmianę położenia kowadełka 5 na sondzie 1 w stosunku do młotka 4, wykorzystywanego w skrajnych przypadkach do wybijania zakleszczonej sondy 1. Górny koniec sondy 1 zamknięty jest gumowym korkiem 9, w którego membranę w czasie opróbowania wbija się igłę gazoszczelnej strzykawki 2, za pomocą której zasysana jest próbka gazowa 10. Próbka ta wypełniająca przestrzeń strzykawki 2 pod jej tłoczkiem, po wyjęciu strzykawki 2 z korka 9 jest następnie zatłaczana do pojemnika 3. Pojemnik 3 stanowi butelka odwrócona do góry dnem i całkowicie wypełniona stężonym roztworem NaCl 11, która zamknięta jest takim samym gumowym korkiem uszczelniającym 12, w który zatknięta jest igła iniekcyjna 13, umożliwiająca wypływ nadmiaru solanki 11, po wstrzyknięciu do butelki próbki gazowej 10.

Działanie zestawu, według wynalazku, jest następujące. Przed przystąpieniem do opróbowania, a więc poboru próbki mieszaniny gazowej, oczyszcza się rurą sondę 1 z ewentualnych zanieczyszczeń, przez kilkakrotne jej przedmuchiwanie za pomocą 100 ml strzykawki 2. Zabieg ten przeprowadza się w bezpośrednim sąsiedztwie planowanego miejsca opróbowania. W związku z tym wprowadzone do sondy 1 powietrze charakteryzuje atmosferę „skażoną” emanacją badanych składników, rozpraszanych na jej kontakcie z litosferą. Po uzbrojeniu sondy 1 grotem 6 oraz zamknięciu jej przeciwnieległego końca gumowym korkiem 9, następuje wbijanie sondy 1 na głębokość około 0,5 m. Interwał ten jest wystarczający, aby bezpośrednio uszczelnić - odizolować wnętrze sondy 1 od atmosfery. Następnie usuwa się z sondy 1 powietrze wypełniające pierwotnie jej objętość, a czynność tę wykonuje się przy pomocy gazoszczelnej strzykawki 2, wprowadzając jej igłę do wnętrza sondy 1 przez gumową membranę korka uszczelniającego 9.

Po tzw. sterylizacji sondy 1 następuje dalsze jej wbijanie do głębokości poniżej strefy aktywnej wymiany tj. poniżej poziomu opróbowania 7. Następnie podnosi się sondę 1 /podbija/ o około 20 cm. W wyniku tej czynności ruchomy grot 6 utrzymywany siłą, tarcia, pozostaje w środowisku skalnym, natomiast pomiędzy grotem 6 a dolną końcówką sondy 1 powstaje wolna przestrzeń. Wywołując przy pomocy strzykawki 2 podciśnienie w sondzie 1, zasysa się próbkę gazową 10 z utworzonej przestrzeni pomiędzy grotem 6 a dolną końcówką sondy 1 oraz z najbliższego jej otoczenia. Pobraną próbkę gazu 10 przetłacza się następnie ze strzykawki 2 do pojemnika 3, stanowiącego butelkę wypełnioną uprzednio całkowicie stężonym roztworem chlorku sodu NaCl 11. Igła iniekcyjna 13, wprowadzona przez membranę gumowego korka 12 uszczelniającego pojemnik 3, umożliwia wypływ nadmiaru solanki 11, której miejsce zajmuje próbka gazowa 10, wyrównując ciśnienie wewnątrz i na zewnątrz pojemnika 3.

