

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

71007

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42c,27

Zgłoszono: 26.11.1971 (P. 151 785)

Pierwszeństwo: _____

MKP G01v 9/02

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1974

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Państwa Rzeczypospolitej

Twórcy wynalazku: Abakar Abakarovich Abdullaev, Ida Alexandrovna-Shutova
Uprawniony z patentu tymczasowego: Institut Yadernoi Fiziki Akademii Nauk Uzbexkoi
SSR, Ulugbek (Związek Socjalistycznych Republik
Radzieckich)

Sonda do badania przepływu wód podziemnych i gruntowych

Przedmiotem wynalazku jest sonda do badania przepływu wód podziemnych i gruntowych w pojedynczym odwiercie za pomocą izotopów radioaktywnych, zawierająca korpus, w którym jest umieszczony detektor promieniowania radioaktywnego i ekran ochronny w kształcie cylindrycznym, wykonany z materiału nieprzepuszczalnego dla danego rodzaju promieniowania radioaktywnego izotopów oraz wyposażony w rejestrator impulsów przesyłanych z detektora promieniowania radioaktywnego i zawierających informację o parametrach przepływu wód podziemnych lub gruntowych. Sonda może mieć zastosowanie w hydrogeologicznych, hydrotechnicznych i melioracyjnych badaniach przepływu wód podziemnych i gruntowych, a zwłaszcza do badania prędkości filtracji, kierunku przepływu i natężenia przepływu tych wód.

Znane są sondy do badania przepływu wód podziemnych i gruntowych w pojedynczym odwiercie za pomocą izotopów radioaktywnych. Sondy te zawierają korpus, w którym jest umieszczony detektor promieniowania radioaktywnego i ekran ochronny w kształcie cylindrycznym, wykonany z materiału nieprzepuszczalnego dla danego rodzaju promieniowania radioaktywnego izotopów oraz są wyposażone w rejestrator impulsów przesyłanych z czujnika promieniowania radioaktywnego i zawierających informację o parametrach przepływu wód podziemnych lub gruntowych. W wymienionych sondach czujnik promieniowania radioaktywnego stanowi krystaliczny detektor scyntylacyjny, NaJ (TI), który jest umieszczony wewnątrz ekranu ochronnego, przy czym ekran ten zawiera wąską szczelinę stanowiącą kolimator, dla odbioru promieniowania radioaktywnego danego izotopu.

Zasadniczą niedogodnością tych sond jest to, że dla zmierzenia kierunku przepływu należy sondę zorientować za pomocą obracania jej w odwiercie, odnajdując kierunek przepływu według największego natężenia promieniowania radioaktywnych izotopów, odprowadzanych z odwiertu strumieniem podziemnych wód, a w przypadku mierzenia prędkości filtracji sondę należy dociskać mechanicznie do ścianki odwiertu, według odszukanego kierunku strumienia. Takie obracanie sond, z następującym potem dociskaniem do ścianki może zakłócić warunki hydrodynamiczne w odwiercie i spowodować zmianę podziału izotopów promieniotwórczych w wodzie. Może to mieć wpływ na dokładność pomiarów parametrów przepływu wód podziemnych.

Ponadto pomiary przy użyciu powyższych sond są rozpoczynane po pewnym czasie, niezbędnym dla całkowitego wypływu izotopów z otworu wiertniczego po wprowadzeniu ich do odwiertu. Czas ten może być

dowolnie długi lub krótki zależnie od prędkości przepływu wód podziemnych, przy czym z góry jest trudno przewidzieć powyższy okres czasu. Stosowanie mechanizmu dociskowego wymaga dodatkowych nakładów i obsługi.

Celem wynalazku jest uniknięcie powyższych niedogodności. Zadaniem stawianym przed wynalazkiem jest opracowanie sondy do badania przepływu wód podziemnych, która miałaby czujnik promieniowania radioaktywnego wykonany tak, że gwarantowałby pewne, jednocześnie i szybkie mierzenie parametrów przepływu wód podziemnych i gruntowych, zwłaszcza prędkości sączenia, kierunku strumienia i natężenia przepływu w pojedynczym otworze wiertniczym przy nieruchomym ustawieniu sondy opuszczanej w otwór wiertniczy na określonej głębokości po wprowadzeniu izotopów radioaktywnych i bez potrzeby następującego później docisku mechanicznego do ścianki odwiertu.

Cel wynalazku osiągnięto przez opracowanie sondy do badania przepływu wód podziemnych i gruntowych w pojedynczym odwiercie za pomocą izotopów promieniotwórczych, wyposażonej w korpus, w którym jest umieszczony czujnik promieniowania radioaktywnego i ekran cylindryczny wykonany z materiału nieprzepuszczającego danego rodzaju promieniowania radioaktywnego izotopów oraz zaopatrzonej w rejestrator impulsów przesyłanych z czujnika promieniowania radioaktywnego i zawierających informację o parametrach przepływu wód podziemnych lub gruntowych, w której według wynalazku, detektor promieniowania radioaktywnego izotopów jest wykonany w postaci co najmniej trzech liczników z wyładowaniem w gazie i każdy z tych liczników jest indywidualnie połączony z rejestratorem impulsów, przy czym liczniki z wyładowaniem w gazie są równomiernie rozłożone na powierzchni wewnętrznej ekranu ochronnego tak, że przy unieruchomionej sondzie na wyznaczonej głębokości jest zagwarantowany pomiar parametrów przepływu wód podziemnych lub gruntowych z wymaganą dokładnością.

Ekran ochronny może być wykonany w postaci ciągłej i na powierzchni zewnętrznej może zawierać wyżłobienia podłużne, w których są umieszczone liczniki z wyładowaniem w gazie, przy czym ilość wyżłobień odpowiada ilości tych liczników. Pomaga to najbardziej dokładnemu pomiarowi kierunku przepływu, prędkości sączenia i natężenia przepływu wód podziemnych.

Budowa sondy według wynalazku pozwala prowadzić pomiar parametrów przepływu wód podziemnych i gruntowych, jednocześnie i stosunkowo szybko, przy stosowaniu pojedynczego otworu wiertniczego i bez obracania sondy w odwiercie i bez następującego potem dociskania do ścianki odwiertu, co umożliwia zachowanie podczas pomiarów stałości warunków hydrodynamicznych wody w odwiercie i nie powoduje zmiany podziału izotopów radioaktywnych w objętości wody w odwiercie i daje możliwość bardziej dokładnego zmierzenia parametrów przepływu wód podziemnych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sondę w przekroju pionowym, fig. 2 - przekrój wzdłuż linii II-II na fig. 1.

Sonda według wynalazku jest rozpatrywana w zastosowaniu do pojedynczego otworu wiertniczego przy użyciu jodu - 131, jako izotopu radioaktywnego. Nie wyklucza się jednak użycia i innych izotopów radioaktywnych z odpowiednimi okresami połowicznego rozpadu, których energia promieniowania pozwoliłaby na zastosowanie ekranu ochronnego o niewielkich wymiarach, przydatnych w powszechnie stosowanych odwierach.

Sonda według wynalazku zawiera korpus hermetyczny 1 (fig. 1 i 2), w którym jest umieszczony korpus ochronny 2 w kształcie cylindra, wykonany w postaci ciągłej. Ekran jest wykonany z materiału nieprzepuszczającego danego rodzaju promieniowania radioaktywnego.

Również w korpusie 1 jest umieszczony czujnik promieniowania radioaktywnego izotopów, wykonany w postaci sześciu liczników 3 z wyładowaniem w gazie, przy czym każdy licznik jest indywidualnie połączony z rejestratorem impulsów, przesyłanych z czujnika promieniowania radioaktywnego, zawierającym informację o parametrach przepływu wód podziemnych lub wód gruntowych. Rejestrator impulsów włącza wtórniki katodowe 4 (fig. 1) dla każdego z liczników 3 z wyładowaniem w gazie, przy czym wtórniki katodowe 4 są umieszczone w korpusie 1 i dołączone za pomocą wielożyłkowego przewodu połączeniowego 5 do przelicznika 6 na przykład radiometru umieszczonego na powierzchni ziemi. Liczniki 3 (fig. 2) są równomiernie rozmieszczone w wyżłobieniach podłużnych 7, wykonanych na powierzchni zewnętrznej korpusu ochronnego 2 tak, że na ustalonej głębokości jest zapewniony pomiar z wymaganą dokładnością parametrów przepływu wód podziemnych lub gruntowych.

Opuszczanie sondy w otwór wiertniczy i unieruchomienie liczników 3 następuje według geograficznych stron świata za pomocą przytwierdzenia mechanicznego sondy do prętów (nie pokazanych na rysunku). Sondę opuszcza się w odwiert pod działaniem ciężaru własnego i ciężaru przewodu połączeniowego 5. W razie potrzeby sondę można ustawić osiowo w otworze wiertniczym za pomocą trzech lub czterech sprężyn stalowych (na rysunku nie pokazanych), przytwierdzonych jednym końcem do korpusu 1 sondy, przy czym drugie końce sprężyn można przesuwając zależnie od średnicy otworu wiertniczego, po korpusie i przytwierdzać do tego korpusu.

Sonda według wynalazku działa w sposób następujący. Najpierw w odwiert wprowadza się na wymaganą głębokość stosowany izotop radioaktywny, który równomiernie rozprowadza się w określonej ilości wody w odwiercie. Następnie opuszcza się sondę na wymaganą głębokość i za pomocą naziemnego przelicznika 6 na przykład radiometru rozpoczyna się pomiary parametrów przepływu wód podziemnych lub gruntowych przy nieruchomej sondzie, za pomocą kolejnego przełączania liczników 3 przy użyciu przełącznika (nie pokazanego na rysunku) lub bez stosowania przełączania w przypadku wyposażenia przelicznika 6 w liczniki mechaniczne, których jest tyle ile użyto liczników z wyładowaniem w gazie.

Według wskazań przelicznika 6, odpowiadających ponumerowanym licznikom z wyładowaniem w gazie 3 opracowywuje się wykres wektorowy impulsów i na podstawie tego wykresu oznacza się kierunek przepływu, po zmniejszeniu w funkcji czasu aktywności stosowanego izotopu radioaktywnego, która charakteryzuje ilość izotopu odprowadzanego strumieniem określa się szybkość przepływu, następnie znając wymiary otworu wiertniczego i szybkość filtracji określa się natężenie przepływu wód.

Sondę według wynalazku można stosować w hydrogeologicznych, hydrotechnicznych i hydromelioracyjnych badaniach, dla jednoczesnego i szybkiego mierzenia kierunku przepływu, szybkości filtracji i natężenia przepływu wód podziemnych i gruntowych. Sondę można również użyć przy pomiarach parametrów przepływu dowolnych ośrodków ciekłych za pomocą wykorzystania rozpuszczalnych w nich związków izotopów radioaktywnych.

Prosta budowa sondy według wynalazku, z równomiernym rozmieszczeniem liczników na zewnętrznej powierzchni ekranu ochronnego w postaci cylindrycznej i nieprzepuszczającego danego rodzaju promieniowania umożliwia dokładne, szybkie i jednoczesne prowadzenie pomiarów parametrów przepływu wód podziemnych i gruntowych bez mechanicznego docisku sondy do ścianek odwiertu i z pominięciem obracania sondy podczas pomiarów nie naruszając warunków hydrodynamicznych wody w otworze wiertniczym i bez zmiany podziału izotopu radioaktywnego w odwiercie. Jest ona wygodna w eksploatacji i wymaga małych nakładów przy użytkowaniu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sonda do badania przepływu wód podziemnych i gruntowych w pojedynczym odwiercie za pomocą izotopów radioaktywnych, zawierająca korpus, w którym jest umieszczony detektor promieniowania radioaktywnego i ekran ochronny o kształcie cylindrycznym, wykonany z materiału nieprzepuszczającego danego rodzaju promieniowania radioaktywnego izotopów oraz wyposażona w rejestrator impulsów przesyłanych z detektora promieniowania radioaktywnego, zawierający informację o parametrach badanego przepływu wód podziemnych lub gruntowych, znamienna tym, że detektor promieniowania radioaktywnego izotopów jest wykonany w postaci co najmniej trzech liczników (3) z wyładowaniem w gazie, a każdy z tych liczników (3) jest indywidualnie połączony z rejestratorem impulsów, przy czym liczniki są równomiernie rozłożone na powierzchni zewnętrznej korpusu ochronnego (2) tak, że przy unieruchomionej sondzie na wyznaczonej głębokości jest zapewniony pomiar parametrów przepływu wód podziemnych lub gruntowych z wymaganą dokładnością.

2. Sonda według zastrz. 1, znamienna tym, że korpus ochronny (2) jest wykonany w postaci ciągłej i na powierzchni zewnętrznej zawiera wyżłobienia podłużne (7), w których są umieszczone liczniki (3), przy czym ilość wyżłobień (7) odpowiada ilości tych liczników (3).

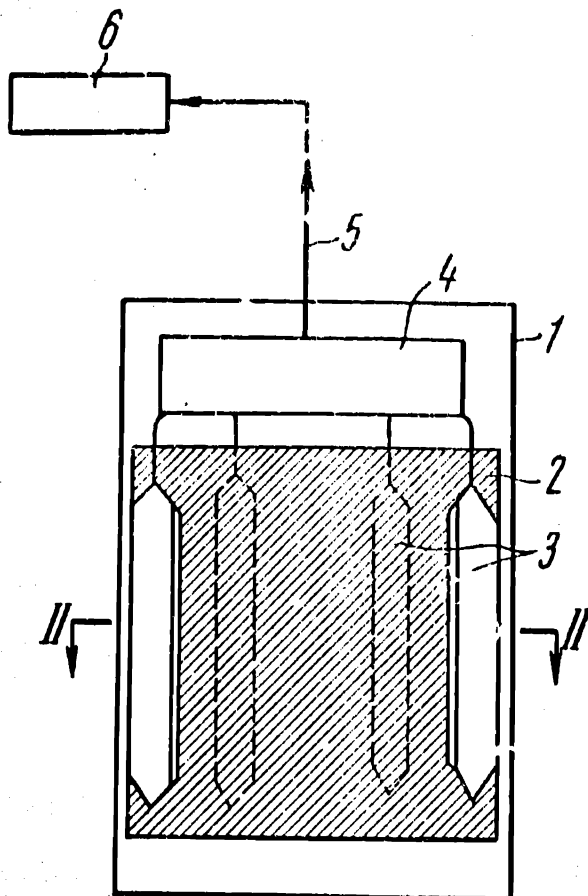


FIG. 1

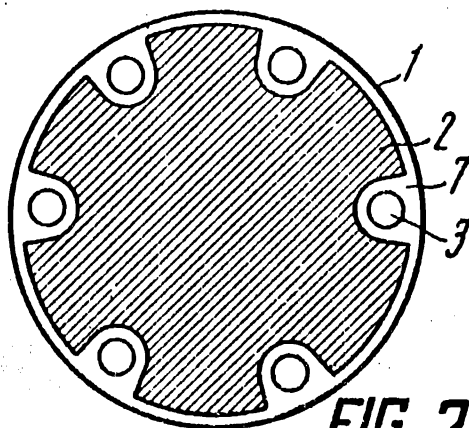


FIG. 2