

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48470

Patent dodatkowy
do patentu _____

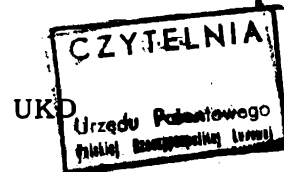
Zgłoszono: 17.V.1963 (P 101 621)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.X.1964

Kl. 42 c, 27

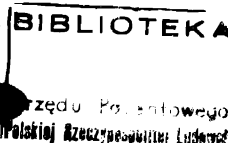
MKP G 01 ✓ 902



Współtwórcy wynalazku: mgr Jerzy Grabczak, mgr inż. Andrzej Zuber

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Katedra Fizyki II),
Kraków (Polska)

Przyrząd do określania kierunku przepływu wód gruntowych oraz sposób określania tego kierunku



1 Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do określania kierunku przepływu wód gruntowych oraz sposób określania tego kierunku za pomocą wskaźników izotopowych.

Znane sposoby pomiaru i określania kierunku przepływu wód gruntowych wymagają wiercenia odpowiedniej liczby otworów badawczych, co jest kosztowne i czasochłonne. Znana również metoda tak zwanego „naładowanego ośrodka”, polegająca na zadaniu soli kuchennej (NaCl) do otworu i przeprowadzeniu odpowiednich pomiarów elektrycznych, nadaje się tylko do pomiarów kierunku przepływu wód przypowierzchniowych, gdy jest udostępniony tylko jeden horyzont wodny. Jest to metoda czasochłonna, przy czym nie zawsze daje zadowalające wyniki.

Wady dotychczasowych metod usuwa przyrząd według wynalazku do określania kierunku przepływu wód gruntowych oraz sposób określania tego kierunku, który dzięki zastosowaniu wskaźników izotopowych pozwala na szybki i dokładny pomiar kierunku przepływu wód w dowolnym horyzoncie wodnym, przy wykorzystaniu do tego celu tylko jednego otworu wiertniczego bez potrzeby wiercenia większej liczby otworów badawczych.

Na rysunku fig. 1 przedstawia przyrząd według wynalazku w przekroju pionowym; Fig. 2 — przyrząd w przekroju poprzecznym wzdłuż linii A—A na fig. 1.

2 Przyrząd według wynalazku składa się z metalowej osłony 10 w kształcie rury, zakończonej wodoszczelną głowicą 7 zaopatrzoną w uszczelkę 8 oraz wypust na ekranowany kabel 9. Wewnątrz osłony 10 jest umieszczony scyntylacyjny detektor 3 promieniowania jądrowego, którym może być na przykład kryształ NaJ (Tl) lub CsJ (Tl) w postaci cienkiego walca oraz znanego fotopowielacza 4, który zamienia scyntylacje z detektora 3 na impulsy elektryczne. Przy fotopowielaczu 4 jest umieszczony znany dzielnik 5 wysokiego napięcia wraz z oporem anodowym. Sprężyna 6 zapewnia odpowiedni kontakt między detektorem 3 fotopowielacza 4 oraz dzielnikiem 5 i przez równoczesne dociskanie wszystkich tych elementów zapewnia ich stałe położenie wewnątrz osłony 10. Cały detektor 3 oraz część fotopowielacza 4 są osłonięte filtrem 1 wykonanym z metalu jak na przykład z ołowiu, bizmutu lub wolframu. Na wysokości detektora 3 jest zrobiona w filtrze 1 odpowiednio ukształtowana szczelina 2. Kształt i wymiary szczeliny 2 dobrano w oparciu o przeprowadzone badania i doświadczenia w taki sposób, aby zapewniała ona możliwie największą selektywność kierunkową detekcji promieniowania. Stwierdzono, że wymagany efekt można uzyskać wtedy, gdy szczelina 2 ma kształt zbliżony do dwustronnego klina, którego szersza powierzchnia czołowa jest skierowana w stronę detektora 3.

Dla wykonania pomiaru przyrządem według wynalazku jest potrzebny zasilacz wysokiego napięcia oraz przelicznik impulsów. Jako zasilacza i przelicznika można użyć znaną, typową aparaturę laboratoryjną jaką jest na przykład zestaw PEL-5. W warunkach pracy terenowej lepiej jest posługiwać się odpowiednim baterijnym zasilaczem i przelicznikiem.

W celu określenia kierunku przepływu wód gruntowych za pomocą przyrządu według wynalazku, należy odwiercić otwór względnie wykorzystać już istniejący. Jeżeli otwór wiertniczy jest zabezpieczony rurami wówczas rury muszą być perforowane na tej głębokości, na której będzie przeprowadzony pomiar. Do otworu wiertniczego wprowadza się izotop promieniotwórczy o odpowiednio dobranym półokresie rozpadu, który wysyła promieniowania gamma o określonej energii.

Takim izotopem jest na przykład izotop jodu J-131. Izotop wprowadza się do otworu wiertniczego w sposób zależny od badanego zagadnienia hydrogeologicznego, a mianowicie albo dokonuje się skażenia izotopem całej zawartości wody znajdującej się w otworze albo skaża się tylko część wody na wysokości badanej warstwy. Przepływająca przez otwór wiertniczy woda wynosi z niego izotop, który jest adsorbowany w gruncie względnie skale na kierunku płynięcia wody. Następnie pomiar kierunku przepływu wód przeprowadza się za pomocą przyrządu według wynalazku. Pomiar można przeprowadzić od razu po wprowadzeniu izotopu do otworu wiertniczego, względnie po pewnym czasie, co jest zależne od własności użytego izotopu czyli jego półokresu rozpadu oraz własności sorpcyjnych i prędkości przepływu wody. W tym celu przymocowuje się przyrząd według wynalazku do sztywnego przewodu, na przykład do żerdzi wiertniczej, tak aby zapewnić kontrolowany obrót przyrządu wokół jego osi pionowej, a następnie wprowadza się go do otworu wiertniczego na odpowiednią głębokość, po czym wykonuje się pomiary natężenia promieniowania, zmieniając skokowo ustawienie przyrządu w granicach kąta pełnego.

Dzięki szczelinie 2 umieszczonej w filtrze 1 przyrządu jest możliwe szybkie stwierdzenie, z którego kierunku natężenie promieniowania dochodzące do detektora 3 jest najintensywniejsze. Ten kierunek najintensywniejszego natężenia promieniowania jest kierunkiem płynięcia wód.

Przeprowadzone badania i doświadczenia wykazały, że intensywność mierzonego promieniowania

w kierunku płynięcia wód jest kilkakrotnie większa od intensywności promieniowania, mierzonej w przeciwnym kierunku do płynięcia wód. Dokładność określenia kierunku przyrządem według wynalazku wynosi kilka stopni. Czas pomiaru na jednym poziomie nie powinien przekraczać 20 minut.

Sposób określania kierunku przepływu wód gruntowych według wynalazku jest łatwy do przeprowadzania a przyrząd jest prosty zarówno w konstrukcji jak i w obsłudze. Dzięki temu, że do przeprowadzania pomiaru wystarcza tylko jeden otwór wiertniczy zamiast większej liczby otworów można uzyskać duże oszczędności w stosunku do stosowanych dotychczas metod.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do określania kierunku przepływu wód gruntowych składający się z metalowej osłony w kształcie rury, fotopowielacza i detektora wysokiego napięcia znamieny tym, że posiada detektor (3) promieniowania jądrowego, który stanowi kryształ najlepiej NaJ (Tl) względnie CsJ (Tl) w postaci cienkiego walca, umieszczony w filtrze (1) wykonanym z ciężkiego metalu i zaopatrzonym w szczelinę (2), całość zaś jest zamknięta w metalowej osłonie (10) zakończonej wodoszczelną głowicą (7), przy czym szczelina (2) znajduje się na wysokości detektora (3) i ma kształt zbliżony najlepiej do dwustronnego klina, którego szersza powierzchnia czołowa jest skierowana w stronę detektora (3), co zapewnia odpowiednio dużą selektywność kierunkową detekcji promieniowania.
2. Sposób określania kierunku przepływu wód gruntowych za pomocą przyrządu według zastrz. 1, znamieny tym, że do otworu wiertniczego wprowadza się izotop promieniotwórczy o odpowiednio dobranych własnościach, którym skaża się całą zawartość wody znajdującej się w otworze lub jej część na wysokości badanej warstwy, skutkiem czego izotop jest wynoszony przez wodę i adsorbowany w gruncie względnie w skale na kierunku przepływu wody, a następnie w celu znalezienia kierunku najintensywniejszego promieniowania wprowadza się do otworu na określoną głębokość przyrząd, którego ustawienie zmienia się w granicach kąta pełnego zapewniając zarazem kontrolę każdorazowej zmiany kierunku.

