

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

109 976

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 19.05.76 (P. 189 735)

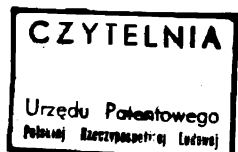
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 25.04.77

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1981

Int. Cl.².

G01V 9/02



Twórca wynalazku: Jerzy Majewski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich,
Bydgoszcz (Polska)

Sonda do pomiaru prędkości przepływu wód gruntowych

Przedmiotem wynalazku jest sonda do warstwowego pomiaru prędkości przepływu wód gruntowych, z wykorzystaniem wszelkiego rodzaju otworów wiertniczych, wierconych w skałę lub wykonanych w ośrodku sypkim i wzmocnionych rurą perforowaną.

Ze znanych sposobów i urządzeń do pomiaru prędkości przepływu wód gruntowych z wykorzystaniem otworów wiertniczych wymienić można: pomiary traserowe polegające na wprowadzeniu do otworu na wybrany poziom trasera chemicznego, kolorystycznego lub radiometrycznego i śledzeniu jego przepływu. Z traserów tych jedynie radiometryczne zdobyły szersze zastosowanie. Z uwagi na możliwość skażenia przyległych terenów, wymagają one niezwykle starannych przygotowań i wysokokwalifikowanej obsługi. Pomiary traserowe są bardzo czasochłonne i kosztowne, a konieczność odczekania z następnym cyklem pomiarowym do czasu spadku tła w otworze, czyni je mało użyteczne. Znane są również pomiary termiczne (według opisu patentowego St. Zjedn.-Ameryki Nr. 2728225), które obejmują jedynie fragment przekroju poprzecznego otworu (sonda luźno zwisająca), mierząc wypadkowe prędkości przepływu w miejscu umieszczenia czujnika, pomiary z sondą uszczelnioną w otworze (znane z literatury np. G. Castany – Poszukiwania i eksploatacja wód podziemnych) posiadającą w uszczelnionej przestrzeni wlot piezometru, służą jedynie do pomiaru ciśnień hydrostatycznych (wzniesień piezometrycznych) występujących w badanych warstwach.

Żadne ze znanych urządzeń nie pozwala na warstwowy pomiar prędkości przepływu wód gruntowych w ogóle, w tym również z wykorzystaniem otworu wiertniczego.

Istota wynalazku polega na tym, że sonda składa się z dwóch przewodnic podtrzymujących uszczelki, oddzielonych od siebie za pomocą rurek ograniczających przestrzeń pomiarową, w której umieszczony jest czujnik, przy czym w czasie pomiaru czujnik znajduje się w przestrzeni wypełnionej wodą, względnie w ośrodku przepuszczalnym nasyconym wodą. Korzystnie sonda posiada wstawki nieprzepuszczające, na których opierają się dwie uszczelki wzdłużne, komorę czujnikową wypełnioną ośrodkiem przepuszczalnym i czujnik identyfikujący wartość lub wartość i kierunek lub wartość, kierunek i zwrot wektora prędkości. Korzystnie sonda posiada więcej niż dwie wzdłużne wstawki i nieprzepuszczalne, na których opierają się uszczelki wzdłużne, komorę czujnikową wypełnioną ośrodkiem przepuszczalnym i czujnik identyfikujący wartość lub wartość i położenie wektora prędkości w płaszczyźnie.

Zaletą techniczną rozwiązania według wynalazku jest to, że umożliwia ono warstwowy pomiar filtracji przy eliminacji wpływu na wynik pomiaru prędkości występujących w warstwach sąsiednich oraz (mogących występować) prędkości wzdłużnych w otworze. Sonda może znaleźć zastosowanie, w badaniach poznawczych i rozpoznawczych, zarówno reżimu wód gruntowych jak i struktury hydrogeologicznej terenu. Może więc znaleźć zastosowanie w gospodarce wodnej, górnictwie wgłębnym i odkrywkowym, hydrogeologii, budownictwie, rolnictwie itp.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia plan sytuacyjny pomiaru, fig. 2 i 3 – sondy dla większych prędkości przepływu w przekroju, fig. 4 sondę do pomiaru małych prędkości przepływu w przekroju o znanym kierunku przepływu, a fig. 5 sondę do pomiaru małych prędkości przepływu w przekroju o nieznanym kierunku przepływu.

W celu przeprowadzenia pomiaru sondą według wynalazku, do otworu wiertniczego wprowadza się sondę wraz z czujnikiem 1 wyposażoną w uszczelki typu dętkowego, zamocowaną na żerdzi lub zwisającą na linie 2 i połączoną ze znajdującym się poza otworem układem pomiarowym 3 i sprężarką powietrzną 4. Po umieszczeniu sondy na wybranym poziomie, za pomocą sprężarki 4 rozpręża się uszczelki, zamykając między nimi wybrany fragment otworu wraz z czujnikiem. Czujnik mierząc prędkość przepływu w przestrzeni międzyuszczelkowej, wyznacza prędkości przepływu wód gruntowych w wybranej warstwie. Dla bardzo małych prędkości przepływu wód gruntowych przestrzeń międzyuszczelkową wypełnia się ośrodkiem przepuszczalnym, w którym znajduje się czujnik przystosowany do pomiaru przepływu. Sonda do pomiaru większych prędkości przepływu wód gruntowych składa się z dwóch prowadnic 5, utrzymywanych w stałej odległości za pomocą rurek 8, podtrzymujących pierścienlowe uszczelki typu dętkowego 6. W przestrzeni międzyuszczelkowej umieszczony jest czujnik 7 do pomiaru małych prędkości przepływu (np. termistorowy). Po napełnieniu uszczelki powietrzem, czujnik 7 znajduje się w zamkniętej części otworu wiertniczego, mierząc prędkości przepływu w wybranej warstwie gruntu. W celu wykluczenia możliwości powstania różnicy ciśnień między częściami otworu nieobjętymi badaniem, rurki 8 posiadają otwarty prześwit umożliwiający przepływy wzdłużne. Sonda do pomiaru małych prędkości przepływu wód gruntowych w przestrzeni o znanym kierunku przepływu między prostymi do osi otworu uszczelkami 6 posiada dwie wkładki nieprzepuszczalne 10 uszczelniane względem ścian otworu za pomocą uszczelki 9 i posiadające otwory 8 dla przepływów wzdłużnych. Przestrzeń międzywkładkowa 11 jest wypełniona przepuszczalnym ośrodkiem porowatym, w którym umieszczono czujnik do pomiaru przepływu 12. Jako czujnik może być użyty termistor, który dla wersji jednoelementowej będzie mierzzył wartość prędkości przepływu, dwuelementowej – wartość i kierunek przepływu oraz trójelementowej – wartość, kierunek i zwrot prędkości przepływu.

Innym rozwiązaniem jest sonda do pomiaru małych prędkości przepływu o nieznanym kierunku, która posiada cztery wkładki nieprzepuszczalne 13 z otworami na przepływ wzdłużny 8 oraz cztery uszczelki wzdłużne 14. W sondzie tej umieszczono w przepuszczalnym ośrodku porowatym 11, czujnik pięcioelementowy 15 umożliwiający pomiar wartości, kierunku i zwrotu wektora prędkości w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sonda do pomiaru prędkości przepływu wód gruntowych składająca się z czujnika, uszczelniona na wybranym poziomie za pomocą uszczelki wypełnionej płynem i połączona z układem pomiarowym i sprężarką powietrzną, z n a m i e n n a t y m, że składa się z dwóch prowadnic (5) podtrzymujących uszczelki (6), oddzielonych od siebie za pomocą rurek (8) ograniczających przestrzeń pomiarową, w której umieszczony jest czujnik (7), przy czym w czasie pomiaru czujnik (7) znajduje się w przestrzeni wypełnionej wodą, względnie w ośrodku przepuszczalnym nasyconym wodą.

2. Sonda według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że posiada wstawki nieprzepuszczające (10), na których opierają się dwie uszczelki wzdłużne (9), komorę czujnikową (11) wypełnioną ośrodkiem przepuszczalnym i czujnik (12) identyfikujący wartość lub wartość i kierunek, lub wartość, kierunek i zwrot wektora prędkości.

3. Sonda według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n a t y m, że posiada więcej niż dwie wzdłużne wstawki nieprzepuszczalne (13), na których opierają się uszczelki wzdłużne (14), komorę czujnikową (11) wypełnioną ośrodkiem przepuszczalnym i czujnik (15) identyfikujący wartość lub wartość i położenie wektora prędkości w płaszczyźnie.

