

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

91797

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 26.11.74 (P. 175938)

Pierwszeństwo: 28.11.73 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.75

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP E21b 43/04
B03b 3/12

Int. Cl.² E21B 43/04
B03B 3/12

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Ferdinand Aufschläger K.G.,
Monachium (Republika Federalna Niemiec)

Sposób wykonywania wierconej studni filtracyjnej

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonywania wierconej studni filtracyjnej, zwłaszcza metodą wiercenia suchego, podczas którego materiał filtracyjny, w postaci żwiru filtracyjnego zostaje umieszczony przynajmniej w obrębie warstwy wytwarzającej.

Do uzyskiwania większych ilości wody dla celów gospodarczych służą tak zwane studnie wiercone. Przy tego rodzaju studniach osiąga się zwykle głębokości wiercenia, przy czym gdy głębokość studni wynosi 50 m wówczas średnica studni wynosi około 1150 mm. Otwór wiertniczy głębi się przy tym przykładowo metodą suchego wiercenia, to znaczy równocześnie z postępem wiercenia opuszcza się zarurowanie odwiertu. Następnie do otworu wkłada się rurę filtracyjną i wypełnia się przestrzeń pierścieniową pomiędzy rurą filtracyjną a ścianą orurowania żwirem filtracyjnym z równoczesnym powrotnym wyciąganiem orurowania. Takie pionowe studnie filtracyjne pozwalają na osiągnięcie pokładów wodonośnych o różnej wydajności leżących na stosunkowo dużych głębokościach.

Jednakże głębokość studni jest uzależniona od średnicy wydrążonego otworu.

Dzięki swoim zaletom pionowe studnie filtracyjne wyparły w znacznym stopniu rozpowszechnione wcześniej studnie szybowe. Studnie szybowe charakteryzują się stosunkowo płaską budową przy średnicach rzędu do około 6 m. Z uwagi na małą głębokość szybów zasięg studni szybowych do strefy wody gruntowej jest mały, toteż stanowią one najczęściej tak zwane studnie nie w pełni wydajne, w których dopływ wody następuje głównie od dołu. Tym samym powierzchnia filtracyjna w porównaniu do średnicy studni jest mała. Zaletą studni szybowej jest to, że spełnia ona równocześnie funkcję zbiornika wody.

Wydajność pionowej studni filtracyjnej jest ograniczona przez maksymalną średnicę otworu wierconego znanymi sposobami. Wydajność studni szybowej jest natomiast mała z uwagi na małą powierzchnię filtracyjną jej dna. Wskutek tego odpowiednia do jej średnicy pojemność studni szybowej pozostaje niewykorzystana.

Poszukiwania do uzyskania studni o większej wydajności doprowadziły do opracowania znanej poziomej studni filtracyjnej. Wykonanie takiej studni jest jednak bardzo pracochłonne i kosztowne, gdyż oprócz otworu pionowego muszą być u jego podstawy wywiercone jeden albo więcej otworów poziomych.

Nakład pracy zwiększa się jeszcze bardziej przez liczne wiercenia próbne niezbędne dla ustalenia kierunku wierceń poziomych. Także i przy tego rodzaju studni wzrost wydajności jest ograniczony, gdyż wysoki stopień przepuszczalności gruntu powoduje koncentrację dopływu do studzienki pionowej, tak że w końcu wydajność studni zależy głównie od przekroju filtracyjnego.

Z francuskiego opisu patentowego nr 1308548 znany jest sposób uszczelniania złóż polegający na wykonaniu szczelin w kierunku wzdłużnym przecinających się otworach i wypełnianiu tych szczelin materiałem uszczelniającym.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu wykonania studni o dużej wydajności, łączącej zalety pionowej studni filtracyjnej pod względem głębokości oraz studni szybowej pod względem jej dużej pojemności, której wykonanie byłoby jednocześnie prostsze i wymagało znacznie mniejszych nakładów, aniżeli wykonanie znanej poziomej studni filtracyjnej.

Zgodnie z wynalazkiem cel ten osiąga się dzięki temu, że wykonuje się aż do spągu warstwy filtracyjnej większą liczbę na całej długości wzajemnie przecinających się otworów ziemnych lub wierconych szczelin i tworzy się połączony korpus filtracyjny wypełniający pojemność użytkową studni. Dla spełnienia tej zasady wystarczy, aby każdy otwór wiertniczy przecinał się przynajmniej z jednym dalszym otworem.

W zależności od liczby wydrążonych otworów powstaje dowolnie duży obszar określający zasięg studni, którego głębokość ograniczona jest jedynie możliwościami techniki drążenia. Przy zastosowaniu suchego wiercenia osiąga się głębokość wiercenia do około 50 m. Dzięki znacznie zwiększonej obwodowej powierzchni bocznej, graniczącej z wodonośnymi warstwami, studnia według wynalazku stwarza możliwości dostosowania jej do każdego wzrostu zapotrzebowania na wodę.

Z obliczeń wynika, że np. przy trzykrotnym powiększeniu średnicy strefy zasięgu studni w zależności od przepuszczalności gruntu i przepływu wody gruntowej spowodować można wydajność studni dwu lub trzykrotnie większą, przy czym koszt budowy studni jest znacznie niższy aniżeli np. przy poziomej studni filtracyjnej, gdyż według aktualnego stanu techniki zastosowanie suchej metody wiercenia pionowych otworów wiertniczych a także przecinających się otworów wiertniczych nie stwarza żadnych trudności. Jest to już od dawna wykorzystywane w technice budowy ścian betonowych, gdzie wykonuje się wzajemnie przecinające się pale z masy betonowej przygotowanej na placu budowy, przy czym najpierw wykonuje się w odstępach jeden rząd pali a następnie po dwa sąsiadujące ze sobą pale posiadające otwory na całej swej długości, po których napełnieniu betonem powstaje zamknięta ściana.

Ta znana technika znajdująca zastosowanie przy budowie ścian z pali betonowych dla fundamentów budynków, ścian nabrzeży, szybów kolei podziemnych itp została dzięki wynalazkowi wykorzystana z powodzeniem w dziedzinie budowy studni wierconej jako kombinacja studni filtracyjnej i studni szybowej.

Dalsze cechy sposobu według wynalazku charakteryzują się tym, że najpierw drąży się pewną ilość otworów z małymi odstępami, mniejszymi od średnicy następnych otworów, drążonych pomiędzy pierwszymi.

Korzystne jest najpierw głębić pierwszą ilość otworów i przy równoczesnym wyciąganiu zastosowanego orurowania wypełnić te otwory żwirem filtracyjnym a następnie głębić drugą ilość otworów i także wypełnić je żwirem filtracyjnym. W zależności od kształtu przekroju, pojemności użytkowe takich studni mogą być bardzo różne. Możliwość ta wynika stąd, że środki wszystkich otworów wiertniczych, w widoku z góry, są umiejscowione na linii prostej lub krzywej. Według innej możliwości środki otworów wiertniczych, w widoku z góry, znajdują się na dwóch lub więcej krzyżujących się liniach prostych lub krzywych.

Dalszy przykład wykonania charakteryzuje się tym, że środki otworów wiertniczych, w widoku z góry, są umieszczone na linii zamkniętej, np. w postaci koła lub elipsy, zaś pozostałe otwory znajdują się w obrębie płaszczyzny zakreślonej tą linią, przy czym co najmniej płaszczyzna wewnętrzna jest całkowicie pokryta otworami.

Przy wykorzystaniu powyższych możliwości powstają pojemności użytkowe w kształcie szczeliny lub walca, przy czym otwory wiertnicze rozmieszcza się kołowo wokół jednego otworu centralnego, lub w kształcie gwiazdy, tak, że otwory wiertnicze odchodzą promieniowo od otworu centralnego. Otwory wiertnicze mogą być wypełniane żwirem filtracyjnym o różnej granulacji lub betonem jednofrakcyjnym. Kwestie doboru granulacji materiału filtracyjnego co najmniej w obrębie pojemności użytkowej dopasowania go do otaczającego górotworu i ewentualnie odsadzenia w kierunku rury filtracyjnej pozostawia się do uznania specjalisty, przy czym granulacja w bezpośrednim zasięgu rury filtracyjnej powinna mieć w przybliżeniu taką samą przepuszczalność jak szczeliny rury filtracyjnej.

Szczególną zaletą sposobu według wynalazku jest możliwość tworzenia odsadzek żwiru filtracyjnego

w zakresie jego granulacji w poszczególnych otworach. Korzystnie stosuje się kilka dosypek filtracyjnych w zasięgu podłoża żwirowego tworzącego pojemność użytkową. W tym układzie możliwe jest zastosowanie szczelin filtra o możliwie największej szerokości, co wpływa na dalsze podniesienie wydajności studni.

Dalsza zaleta sposobu według wynalazku polega na tym, że gotowa pionowa studnia filtracyjna może być później powiększona przez wykonanie dodatkowych otworów wiertniczych połączonych ze sobą oraz ze studnią główną. W zakresie możliwości uszczelnienia przeciwko zanieczyszczeniom od wody powierzchniowej a także w zakresie możliwości odpiaszczenia studni wszelkie doświadczenia i techniki związane z budową pionowych studni znajdują nieograniczone zastosowanie.

W celu łatwiejszego zrozumienia sposobu wykonywania studni według wynalazku, posłużono się rysunkiem, na którym fig. 1 przedstawia studnię w wykonaniu szczelinowym, w widoku z góry, fig. 2 — studnię z pojemnością użytkową w kształcie walca, w widoku z góry, fig. 3 — studnię z pojemnością użytkową w kształcie gwiazdy w widoku z góry a fig. 4 — studnię z fig. 2 w przekroju pionowym.

Na figurze 1 pojemność użytkową studni tworzy sześć otworów wiertniczych umieszczonych wzdłuż linii prostej, przy czym na przykład najpierw wykonano otwory 2 i 3 i wypełniono je żwirem filtracyjnym, następnie wykonano otwory 4 i 5 i w końcu otwory 1 i 6 i zarurowano jako ujęcie wody. Kolejność może być także inna, na przykład najpierw mogą być wykonane otwory 4 i 5 a następnie otwory 2 i 3. Także i ujęcia mogą być wykonane w innych otworach. Sąsiadujące ze sobą otwory przecinają się w obrębie płaszczyzny przekroju A. Studnia posiada dwie filtracyjne rury F1 i F2. Napływająca z otaczającego górotworu G do żwirowego podłoża B woda gruntowa wytwarza we wnętrzu filtracyjnych rur F1 i F2 określony słup wody gruntowej, skąd zebrana woda zostaje odpompowana.

Podczas gdy w układzie szczelinowym według fig. 1 jeden otwór przecina się najwyżej z dwoma innymi, to przy układzie walcowym według fig. 2 przecina się łącznie sześć otworów z centralnie umieszczonym otworem 7. Żwirowe podłoże B pojemności użytkowej graniczy bez przejścia bezpośrednio z otaczającym je górotworem G. W centralnym otworze 7 jest umieszczona filtracyjna rura F. Głębione w odpowiedniej kolejności zewnętrzne otwory są wypełnione filtracyjnym żwirem o granulacji K1 odpowiednio do analizy sitowej. W trakcie głębienia centralnego otworu 7 żwir filtracyjny znajdujący się w przecinanych zakresach zostaje ponownie usunięty. Po opuszczeniu filtracyjnej rury F centralny otwór 7 zostaje wypełniony filtracyjnym żwirem K2 o grubszej granulacji, a mianowicie tylko w obrębie przestrzeni pierścieniowej pomiędzy filtracyjną rurą F i ścianką otworu centralnego. Układ gwiazdzisty studni według wynalazku jest przedstawiony szkicowo na fig. 3. Najpierw głębi się otwory wiertnicze tworzące trzy ramiona a na końcu otwór centralny, w którym jest umieszczona filtracyjna rura F.

Przekrój pionowy studni zbliżonej w przekroju poprzecznym do kształtu walca jest przedstawiony na fig. 4 w postaci skróconej. Łączna głębokość studni wynosi przykładowo 25 m, średnica d filtracyjnej rury F — 900 mm, średnica D obsypu żwirowego o dużej granulacji K2 wynosi zgodnie ze średnicą otworu wiertniczego 1200 mm. Rura filtracyjna posiadająca szczeliny S dla dostępu wody gruntowej jest umieszczona na głębokości pomiędzy 13 i 22 m. Rura filtracyjna jest wykonana ze stali nierdzewnej lub tworzywa sztucznego, szerokość szczelin wynosi około 5 mm. Poniżej rury filtracyjnej jest umieszczona podfiltrowa rura R1 z dnem. Powyżej właściwej rury filtracyjnej jest dołączona całkowita rura R2 sięgająca aż do górnej krawędzi terenu GOK. Pokrywa AB zamyka studnię od góry. Dla uproszczenia rysunku agregat pompowy został pominięty. Skuteczny poziom wody RW wynosi 4 m, obniżony poziom GW wody gruntowej wynosi około 10 m. Dane pomiarowe rozumie się od górnej krawędzi terenu w dół.

W praktyce korzystnie jest wykonywać wszystkie otwory wiertnicze tym samym narzędziem wiertniczym, co jednak nie wyklucza że średnice otworów mogą być różne;

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania wierconej studni filtracyjnej, zwłaszcza metodą wiercenia suchego, w czasie którego obszar w obrębie ściany tworzącej otwór zostaje zasypany materiałem filtracyjnym, takim jak np. żwir, z n a m i e n n y t y m, że wykonuje się większą liczbę sięgających aż do spągu warstwy filtracyjnej otworów lub szczelin wiertniczych, przecinających się wzajemnie na całej ich długości w obszarze (A), przy czym z otworów tych tworzy się połączony system filtracyjny, zasilający w wodę pojemność użytkową studni.

2. Sposób, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że przecinające się w obszarze (A) otwory lub szczeliny wiertnicze przecinają się dodatkowo z co najmniej jeszcze jednym dalszym otworem wiertniczym.

3. Sposób, według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że najpierw wykonuje się pierwszą ilość otworów lub szczelin wiertniczych o odstępach między ich ściankami mniejszym niż średnica otworów lub szczelin wiertniczych następnie wykonywanych między otworami lub szczelinami wiertniczymi uprzednio wykonanymi.

4. Sposób, według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że najpierw wykonuje się pierwszą określoną liczbę otworów lub szczelin wiertniczych a po ich wykonaniu wypełnia się je żwirem filtracyjnym (K1) przy jednoczesnym wyciągnięciu roboczego orurowania, po czym wykonuje się drugą określoną liczbę otworów lub szczelin wiertniczych i również wypełnia się je żwirem filtracyjnym (K1).

5. Sposób, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że środki symetrii wszystkich otworów lub szczelin wiertniczych rozmieszcza się na jednej linii prostej lub krzywej, patrząc na nie od góry.

6. Sposób, według zastrz. 5, z n a m i e n n y t y m, że środki symetrii wszystkich otworów lub szczelin wiertniczych rozmieszcza się wzdłuż dwóch lub więcej wzajemnie przecinających się linii prostych lub krzywych, patrząc na nie od góry.

7. Sposób, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że środki symetrii tylko określonej liczby otworów lub szczelin wiertniczych rozmieszcza się wzdłuż linii zamkniętej tworzącej np. koło lub elipsę, zaś środki symetrii pozostałej liczby otworów lub szczelin wiertniczych rozmieszcza się w obrębie obszaru ograniczonego wyżej wspomnianą linią zamkniętą, tak aby co najmniej ten wewnętrzny obszar całkowicie został pokryty otworami lub szczelinami wiertniczymi.

8. Sposób, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że otwory lub szczeliny wiertnicze tworzą linię prostą, patrząc od góry.

9. Sposób, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że otwory lub szczeliny wiertnicze rozmieszcza się na okręgu wokół jednego centralnego otworu.

10. Sposób, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że otwory lub szczeliny wiertnicze rozmieszcza się promieniowo względem środka symetrii otworu centralnego.

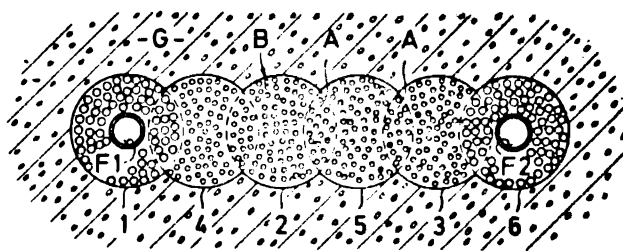


Fig. 1

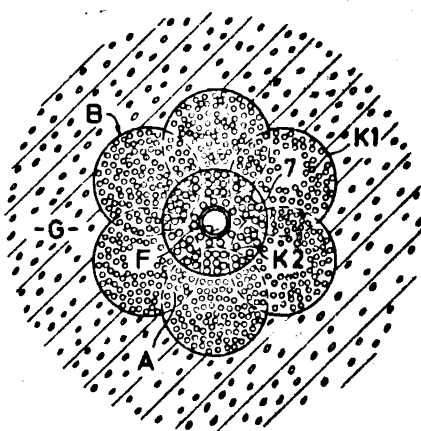


Fig. 2

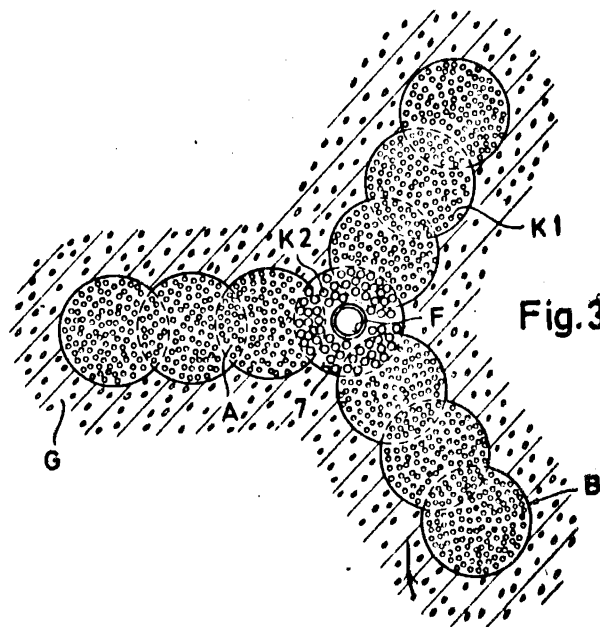


Fig. 3

