

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

78453

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 84c,7/00

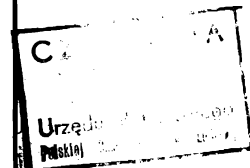
Zgłoszono: 04.10.1972 (P. 158 070)

Pierwszeństwo: _____

MKP E02d 7/00

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.1973

Opis patentowy opublikowano: 10.06.1975



Twórca wynalazku: Tadeusz Kaczorowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Melioracji i Użytków Zielonych,
Falenty (Polska)

Sposób wykonywania głębokich ekranów wodoszczelnych w gruntach przepuszczalnych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

Wynalazek dotyczy sposobu wykonywania ekranów wodoszczelnych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu, zwłaszcza dla ekranów głębokich.

Znany jest sposób wykonywania ekranów wodoszczelnych polegający na wprowadzeniu substancji nieprzepuszczalnych w postaci folii lub iniekcji do szczeliny wykonanej w gruncie za pomocą frezów osadzonych na pionowym wałku napędzanym przez silnik znajdujący się na powierzchni terenu.

W miarę zwiększenia głębokości frezowania wzrastają opory skrawania, a w związku z tym rosną również momenty skręcające wałek napędowy.

Zwiększanie wytrzymałości wałka na skręcanie poprzez zwiększenie jego średnicy powoduje wzrost szerokości skrawania, a w konsekwencji wzrost oporów i momentów skręcających wałek.

Z powyższych względów maksymalna głębokość wykonywania ekranów przy zastosowaniu powyższej metody wynosi 20–40 m, w zależności od rodzaju gruntu.

W wielu przypadkach głębokość ekranowania na powyższą głębokość jest niewystarczająca w szczególności w przypadku uszczalniania podłoża przy wysokich zaporach wodnych, lub przy zabezpieczeniu kopalń odkrywkowych przed napływem wód gruntowych.

Celem wynalazku jest zwiększenie głębokości wykonywania ekranów wodoszczelnych w gruntach przepuszczalnych.

Zadanie techniczne prowadzące do tego celu polega na zmianie sposobów wykonywania szczeliny w gruncie, oraz wprowadzania substancji ekranującej do szczeliny.

Zadanie zostało rozwiązane przez zastosowanie do wycinania szczeliny strumienia plazmy o wysokiej temperaturze i ciśnieniu oraz przez wprowadzenie pod ciśnieniem do szczeliny substancji ekranującej w formie iniekcji, która po skrzepnięciu tworzy ekran wodoszczelny, a także przez opracowanie urządzenia do stosowania tego sposobu.

Sposób wykonywania ekranu według wynalazku polega w pierwszej fazie na wprowadzeniu do gruntu na projektowaną głębokość urządzenia ekranującego. Operację tę wykonuje się poprzez zapuszczenie urządzenia do uprzednio odwierconego otworu, lub przez wytapianie otworu za pomocą palników plazmowych zamontowa-

nych w dolnej oraz czołowej części urządzenia. Po opuszczeniu urządzenia na żadaną głębokość strumień plazmy o temperaturze 18–20 tys. °C wytworzony przez palniki plazmowe zamontowane od strony czołowej, a na całej długości urządzenia ekranującego, wytapia oraz częściowo odparowuje grunt, wycinając w ten sposób szczelinę o szerokości większej od szerokości urządzenia ekranującego.

Na skutek wysokiego ciśnienia powstającego w części czołowej w czasie wytapiania, roztopione składniki mineralne gruntu wyciskane są między ściankami urządzenia, a niestopioną płaszczyzną gruntu, do tyłu, gdzie zastygając, wypełniają częściowo szczelinę oraz uszczalniają wstępnie jej ścianki.

Niewypełniona część szczeliny wypełniona jest iniekcją, która krzepnąc w szczelinie tworzy właściwy ekran wodoszczelny.

Iniekcja doprowadzona jest przewodem znajdującym się wewnątrz urządzenia ekranującego i tłoczona jest przez dysze znajdujące się w tylnej części urządzenia pod ciśnieniem zapewniającym przesuwanie się urządzenia ekranującego w kierunku czołowym.

Jako substancję ekranującą w formie iniekcji stosuje się parafinę o temperaturze początkowej około 60°C, lub inne termoplasty o podobnych właściwościach.

Urządzenie do głębokiego ekranowania wykonane jest w formie wydrążonej żerdzi o długości do kilkuset metrów i przekroju poprzecznym o obrysie zewnętrznym w kształcie zbliżonym do płaskiej elipsy.

Urządzenie ekranujące składa się z segmentów o długości kilku metrów, łączonych sukcesywnie nad powierzchnią terenu w trakcie jego zagłębiania w grunt. Podział na segmenty ma na celu ułatwienie opuszczania i wydobywania urządzenia, oraz umożliwia dobór długości urządzenia do wymaganej głębokości ekranowania.

W czołowej części urządzenia zamontowane są palniki plazmowe o strumieniu niezależnym, przy czym dysze wylotowe wykonane są w formie pionowej szczeliny o kształcie trapezu, zarówno w przekroju poprzecznym jak i podłużnym, dzięki czemu uzyskuje się sektorowe działanie palnika.

W zewnętrznej części dyszy po obydwu jej stronach wykonane są kanały, doprowadzające zjonizowane gazy ze strefy ogniowej, znajdującej się na zewnątrz palnika do komory jonizacyjnej w pobliżu katody, gdzie cząstki tych gazów ulegają przyspieszeniu w łuku elektrycznym i wyrzucane są ponownie przez dyszę na zewnątrz. Stworzenie obiegu zamkniętego umożliwia zmniejszenie zużycia energii na wstępną jonizację gazów, oraz powoduje zwiększenie gęstości plazmy dzięki czemu zwiększa się sprawność palników.

Tylna część urządzenia stanowi przewód doprowadzający iniekcję, która wyrzucona jest do szczeliny przez dysze szczelinowe o przekroju trapezowym wykonane na całej długości urządzenia. Siłę wyrzutu iniekcji dobiera się w ten sposób, aby zapewnione zostało samoczynne przemieszczanie się urządzenia ekranującego w kierunku czołowym z szybkością równą szybkości wytapiania szczeliny w części czołowej. Wielkość siły wyrzutu reguluje się przez zmianę ciśnienia na pompie, tłoczącej iniekcję do przewodu, znajdującej się na powierzchni terenu.

Zastosowanie wynalazku umożliwia znaczne zwiększenie głębokości ekranowania, zwiększenie szybkości wykonywania ekranów, oraz zmniejszenie nakładów na jednostkę ekranowanej powierzchni.

Wynalazek umożliwia wykonywanie ekranów w gruntach wielowarstwowych z przedkładkami spękanych skał twardych, ponieważ temperatura strumienia plazmy rzędu 18–20°C przekracza znacznie temperaturę topnienia najbardziej ognioodpornych minerałów.

Możliwe jest również wykonywanie ekranów w gruntach nawadnianych, bez wstępnego ich odwadniania, ponieważ wysokie ciśnienie gazów powstające w czasie pracy urządzenia powoduje samoczynne odwodnienie gruntu w strefie pracy urządzenia ekranującego.

Ciśnienie gazów zabezpiecza jednocześnie szczelinę przed jej zasypywaniem się, przy wykonywaniu ekranowania w gruntach sypkich.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ogólny sposobu wykonywania ekranu, a fig. 2 – przekrój poprzeczny urządzenia ekranującego w trakcie procesu ekranowania.

Fig. 1 w części A przedstawia schemat zapuszczania segmentów urządzenia ekranującego 1 w grunt do uprzednio wykonanego otworu. Opuszczanie odbywa się przy użyciu dźwigu, w który wyposażone jest samobieżne źródło zasilania 2 poruszające się po powierzchni terenu.

Fragment B na fig. 1 przedstawia schemat pracy urządzenia ekranującego 1 zawieszonego na urządzeniu dźwigowym samobieżnego źródła zasilania 2 oraz fragment wykonanego ekranu w gruntach piaszczystych przy głębokości ekranowania wynoszącej 500 m.

W rozpatrywanym przypadku szerokość wytapianej szczeliny wynosi 50 mm, a szerokość konstrukcji urządzenia ekranującego 35 mm.

Jako substancję ekranującą w rozpatrywanym przykładzie stosuje się parafinę tłoczoną w temperaturze około 60°C do układu chłodzącego, gdzie nagrzewając się do temperatury wrzenia 300°C i wyparowując, chłodzi urządzenie ekranujące, a następnie wyrzucona przez dysze do wykonanej szczeliny, skrapla się i krzepnie tworząc ekran wodoszczelny.

Przyjmując, że 20% szczeliny wypełnione zostanie parafiną, a reszta wypełniona będzie szklivem z roztopionego piasku, zużycie parafiny na 1 m² ekranu wyniesie $0,5 \times 0,2 \times 100 \times 0,9 = 9$ KG.

Fig. 2 przedstawia przekrój poprzeczny urządzenia ekranującego w trakcie procesu ekranowania.

Urządzenie składa się z obudowy 3 wykonanej ze stali żaroodpornej, o przekroju w obrysie zewnętrznym zbliżonym do płaskiej elipsy. Wewnątrz obudowy od strony czołowej wmontowane są palniki plazmowe 4 o strumieniu niezależnym, oraz przewody doprowadzające energię elektryczną 5. Dysze wylotowe wykonane są w formie pionowej szczeliny o kształcie trapezu zarówno w przekroju poprzecznym jak i podłużnym, dzięki czemu uzyskuje się sektorowe działanie palnika. Kąt rozwarcia w płaszczyźnie pionowej dyszy zapewnia ząbie nie się sektorów działania sąsiadujących palników.

W zewnętrznej części dyszy po obydwu jej stronach wykonane są kanały 6 doprowadzające zjonizowane gazy ze strefy ogniowej, znajdującej się na zewnątrz palnika, do komory jonizacyjnej w pobliżu katody, gdzie cząstki tych gazów ulegają przyspieszeniu w łuku elektrycznym i wyrzucane są ponownie przez dysze na zewnątrz jako strumień plazmy.

Stworzenie obiegu zamkniętego umożliwia zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na wstępną jonizację gazów, oraz powoduje zwiększenie gęstości plazmy, dzięki czemu zwiększa się sprawność palników.

Pozostała część przestrzeni wewnątrz obudowy stanowi przewód doprowadzający iniekcję 7, która wykorzystywana jest również jako czynnik chłodzący dla palników i obudowy, oraz jako masa wyrzutowa powodująca przemieszczanie się urządzenia ekranującego w kierunku czołowym.

Urządzenie ekranujące działa w oparciu o dwa ustawione przeciwległe silniki strumieniowe, z których pierwszy umieszczony w części czołowej ma za zadanie: wytapianie strumieniem plazmy materiałów skalnych znajdujących się na trasie ekranu, przemieszczanie stopionej masy do tyłu, oraz zabezpieczenie poprzez ciśnienie gazów strefy pracy urządzenia przed napływem wody oraz zasypywaniem się szczeliny materiałami sypkimi. Energia do pracy tych silników dostarczana jest przewodami ze źródła zasilania 2 pracującego na powierzchni terenu.

Drugi rodzaj silników, umieszczony w tylnej części obudowy, ma za zadanie przemieszczenie urządzenia ekranującego w kierunku czołowym oraz wypełnianie szczeliny substancją ekranującą, która spełnia ponadto rolę masy wyrzutowej oraz czynnika chłodzącego palniki i obudowę. Energia do pracy tych silników dostarczana jest w postaci ciśnienia wytwarzanego w iniekcji przez pompy pracujące na powierzchni terenu. Dodatkowymi źródłami energii są przemiany energetyczne zachodzące w czasie chłodzenia, oraz siła grawitacji ziemi powodująca wzrost ciśnienia w miarę zwiększania się wysokości słupa cieczy w pionowo ustawionym przewodzie iniekcyjnym.

Ekran wodoszczelny powstaje w wyniku krzepnięcia na ściankach szczeliny stopionych materiałów skalnych w postaci szkliva 8, oraz krzepnięcia właściwej substancji ekranującej, którą stanowi parafina lub inne termoplasty.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania głębokich ekranów wodoszczelnych w gruntach przepuszczalnych, **znamienny tym**, że szczelinę w gruncie wykonuje się przez wytapianie i częściowe odparowywanie składników mineralnych za pomocą strumienia plazmy w temperaturze 18–20 tys. °C, a do wykonanej szczeliny wprowadza się pod ciśnieniem iniekcję w postaci cieczy lub pary, które krzepnąc w szczelinie tworzą wodoszczelny ekran.

2. Sposób wykonywania ekranów wodoszczelnych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako substancję ekranującą stosuje się parafinę lub inne termoplasty o zbliżonych właściwościach.

3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że posiada kształt żerdzi wydrążonej wykonanej ze stopów żaroodpornych i składającej się z segmentów, o przekroju płaskiej elipsy, wewnątrz której w części czołowej zamontowany jest szereg palników plazmowych (3), a pozostała część przestrzeni wewnętrznej urządzenia (1) stanowi przewód doprowadzający pod ciśnieniem iniekcję (7), która wyciskana do wykonanej szczeliny ze strony przeciwległej do palników (4) powoduje przesuwanie się, na zasadzie odrzutu, urządzenia ekranującego (1) w kierunku czołowym oraz wytwarza ekran wodoszczelny.

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że iniekcja (7) wykorzystywana jest jako masa wyrzutowa oraz jako czynnik chłodzący dla palników (4) i obudowy urządzenia (3).

5. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że w zewnętrznej części dyszy palników plazmowych po obydwu jej stronach wykonane są kanały (6) doprowadzające zjonizowane gazy ze strefy ogniowej znajdującej się na zewnątrz palnika do komory jonizacyjnej w pobliżu katody, gdzie cząstki tych gazów ulegają przyspieszeniu w łuku elektrycznym i wyrzucane są ponownie przez dysze na zewnątrz w postaci strumienia plazmy, dzięki czemu powstaje obieg zamknięty pozwalający na zmniejszenie zużycia energii na wstępną jonizację gazów, oraz zwiększa się gęstość plazmy, przez co uzyskuje się większą sprawność palników plazmowych.

