



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.03.77 (P. 196499)

Pierwszeństwo: 29.03.76 Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 21.11.77

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1982

Int. Cl.² E21B 9/06

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
P. 11 B.

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Dresser Industries, Inc., Dallas (Stany Zjednoczone Ameryki)

Świder obrotowy

1

Przedmiotem wynalazku jest świder obrotowy do wierceń ziemnych.

Do wiercenia otworów w ziemi stosuje się urządzenia wyposażone we wkładki wykonane z twardych materiałów, zamontowane w głowicach tnących, z uwagi na zdolność twardych wkładek tnących do wnikania w skałę. Przy zastosowaniu urządzeń tego typu wystąpiły trudności z utrzymaniem pożądanej średnicy na całej długości otworu wiertniczego. Utrzymanie średnicy otworu jest ważne w przypadku wiercenia szybów i tuneli, a przede wszystkim przy wierceniu szybów naftowych, gazowych i tym podobnych. Przykładowo, przy wierceniu głębokich szybów, w których stosuje się więcej niż jeden świder, wkładki tnące obwodowe muszą otrzymać pełny wymiar średnicy otworu wiertniczego. W przeciwnym wypadku następane wiertło opuszczane do otworu wiertniczego musiałoby rozwiąć otwór do wymaganej średnicy przed osiągnięciem głębokości wiercenia i przystąpieniem do wiercenia kolejnego odcinka otworu.

Działanie rozwiercające drugiego świdra zmniejsza jego trwałość, ponieważ znaczna część obwodowych wkładek tnących zużywa się przed osiągnięciem ustalonej głębokości wiercenia.

Wkładki tnące w rzędzie obwodowym narażone są na najcięższe warunki pracy. Muszą one wiercić znaczną część powierzchni przekroju otworu. Ponadto ponieważ formacje usytuowane na zew-

2

natrz względem rzędu wkładek obwodowych nie podlegają wierceniu stanowią one w pewnym stopniu oparcie poprzeczne dla formacji wierconych przez rząd obwodowy.

5 W znanych rozwiązaniach przyjęta metoda określania dokładnej średnicy świdra polega na szlifowaniu zewnętrznej powierzchni obwodowej gryza. W ten sposób powstają spłaszczenia na powierzchni wkładek obwodowych. Spłaszczenia te stykają się ze ścianami otworu wiertniczego. Szlifowanie zewnętrznej powierzchni obwodowej istniejących wkładek obwodowych do takiego stopnia aby większa część powierzchni wkładek stykała się ze ścianą otworu wiertniczego jest niepraktyczne. Ponadto szlifowanie wkładek zmniejsza ich całkowitą wytrzymałość.

15 Znane są z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr. 3 442 342 wkładki o specjalnym kształcie dla świdrów oraz gryzy i świdry do skał używające te wkładki. Oryginalne wkładki wykonane ze spieków węgla wolframu mają kuliste wierzchołki tnące, a świdry mające takie wkładki użyto do wiercenia najtwardszych formacji ściernych, takich jak lakonit, bromek i czert. 20 Kształt taki nie jest korzystny przy wierceniu formacji ściernych o średniej twardości, takich jak twarde łupki, dolomity, niektóre wapienie. W związku z tym wynalazek dotyczy wkładek o kształcie dłuta lub klina ułatwiających cięcie takich skał. Jednocześnie wkładki takie unikają nie-

dogodności „dachowego” kształtu wierzchołka tnącego, w którym dwie ścianki boczne mają płaskie powierzchnie przechodzące w płaski wierzchołek.

Zostały ujawnione dwa podstawowe kształty wierzchołków tnących: zmodyfikowane dużo o wypukłych ściankach bocznych przechodzących w wierzchołek wypukły wzdłuż wydłużonych krawędzi, o jednolitej niewielkiej szerokości i ściankach prostopadłych do wspólnej płaszczyzny przechodzącej przez osi wkładki tak, że przedłużenie ich linii przecięcia stanowi krzywą prostopadłą do tej osi, oraz kształt klina, którego ścianki boczne są zakrzywione na zewnątrz tak, że nie występuje ani jedna płaszczyzna przechodząca przez te wkładki, prostopadła do obu ścianek, a przedłużenie linii przecięcia nie jest prostopadłe do osi. W rezultacie utworzony wierzchołek prostopadły do osi ma zwiększoną szerokość pomiędzy przeciwnymi końcami.

We wszystkich rozwiązaniach występują zaokrąglone linie przecięcia, aby uniknąć ostrych rogów i krawędzi na których występują spiętrzenia naprężeń. Zaokrąglenia oraz wypukłe powierzchnie rozkładają obciążenie z krawędzi tnących wkładki na środek powierzchni wkładki, unikając w ten sposób spiętrzeń naprężeń na krawędziach, co powoduje pęknięcie wkładek o „daszkowych” wierzchołkach.

Znany jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 2 990 025 zespół wkładek odpornych na ścieranie, umożliwiających utrzymanie stałej średnicy wierconego otworu. Przy podstawie gryza jest usytuowany pierwszy obwodowy rząd wkładek odpornych na ścieranie, nacinający średnicę otworu. Drugi obwodowy rząd wkładek odpornych na zużycie jest przesunięty do wewnątrz względem pierwszego rzędu, w kierunku osi wzdłużnej gryza, przy czym wielkość przesunięcia pomiędzy pierwszym i drugim rzędem jest taka, że ślad drugiego rzędu wkładek na dnie wierconego otworu pokrywa ślad pierwszego rzędu. Pierwszy rząd jest usytuowany pod prawie zerowym kątem nadwymiarowym, natomiast drugi rząd jest usytuowany pod kątem większym niż pierwszy rząd tak, że drugi rząd zapewnia rozdrabnianie formacji glebowych przyległych do ścian otworu wiertniczego poniżej poziomu pierwszego rzędu, przy czym formacje rozdrabniane przez pierwszy rząd nie posiadają wewnętrznego podparcia poprzecznego, co ułatwia nacinanie średnicy otworu przez pierwszy rząd wkładek.

Znany jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3 800 891 twardy stop oraz stop na powierzchni obwodowej świda gryzowego. Patent ten dotyczy bardziej świda spiczastego niż świda gryzowego jednakże zwraca on uwagę na konieczność zachowania właściwej średnicy otworu. Ponieważ wszystkie kolejne operacje takie jak przesuwanie obudowy i mocowanie jej we właściwym położeniu wymaga pełnej średnicy otworu. Jeżeli świder wywierci otwór o mniejszej średnicy, kolejny świder musi rozwiercać ten otwór na pełny wymiar, przy czym po rozwierceniu świder ten nie nadaje się do dalszego wiercenia. Tak więc powierzchnia obwodowa świda obrotowego używa-

nego przy wierceniu szybów naftowych jest całkowicie różna od innych świderów używanych przy wierceniu skał i musi być lepsza od zespołu nacinającego dno otworu tego samego świda obrotowego na którym jest używana. Tak więc zużycie powierzchni obwodowych nie może być tolerowane, natomiast nie ma znaczenia czy zęby nacinające wewnętrzną część otworu zużywają się, o ile dostatecznie dobrze wcinają się w glebę.

Znany jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 2 774 570 świder obrotowy do wiercenia ziemnych. Świder obrotowy zawiera szeregi pierścieniowych wkładek cylindrycznych wykonanych z materiału odpornego na zużycie, mających osie wystające na zewnątrz, prostopadłe do powierzchni korpusu i stanowiących występy na powierzchni świda. Wkładki powodują rozdrabnianie gleby i pozwalają na utrzymanie średnicy wierconego szybu.

Niniejszy wynalazek zapewnia większą powierzchnię styku obrotowego rzędu wkładek z powierzchnią otworu wiertniczego. Pozwala to na zmniejszenie zużycia wkładek obwodowych oraz zwiększa zdolność urządzenia wiertniczego do utrzymywania pełnej średnicy otworu.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że każda wkładka ma ścianki zbiegające się w wierzchołku, przy czym ścianka leżąca na obwodzie gryza zawiera powierzchnię płaską znacznie większą od powierzchni płaskiej każdej pozostałej ścianki. Korzystnie powierzchnia płaska leży na obwodowej powierzchni gryza.

Wkładka zawiera cylindryczny trzonek, przystosowany do zamocowania w gnieździe gryza, oraz głowicę utworzoną przez ścianki zbiegające się w wierzchołku.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia świder obrotowy zawierający trzy gryzy stożkowe, fig. 2 — wkładka z rzędu obwodowego świda z fig. 1, w widoku z boku, fig. 3 — wkładka z fig. 2 z pokazaniem obwodowej powierzchni tnącej, fig. 4 — wkładka, w widoku z boku, fig. 5 — wkładka według fig. 4, w widoku z tyłu, fig. 6 — wkładka w innym przykładzie wykonania, fig. 7 — wkładka według fig. 6, w widoku z tyłu.

Na figurze 1 jest przedstawiony ogólnie obrotowy świder gryzowy 10 według wynalazku. Świder 10 zawiera kadłub, którego czop jest przystosowany do połączenia z dolnym końcem obrotowej żerdzi wiertniczej (nie pokazanej). Kadłub świda zawiera kanał dla mułu wiertniczego lub podobnego materiału przedostającego się przez żerdź wiertniczą do dołu, umożliwiając kierowanie mułu wiertniczego na dno otworu wiertniczego oraz do góry pierścieniem pomiędzy ściankami otworu wiertniczego, a przewodem wiertniczym przez który przechodzi urobek oraz gruz skalny.

Od kadłuba świda odchodzą trzy identyczne gryzy. Gryzy 11 i 12 są pokazane na fig. 1. Dolny koniec każdego gryza jest ułożyskowany w znany sposób. Każdy gryz zawiera stożkową głowicę tnącą. Głowice tnące 13, 14, 15 są przedstawione na fig. 1. Czopy łożyskowe przenoszące głowice tnące

13, 14, 15 określają osie obrotu wokół których obracają się głowice. Osie obrotu są pochylone pod pewnym kątem do dołu i do wewnątrz. Ponieważ obrót gryzów zachodzi w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara gwinty tworzące poszczególne połączenia odcinków żerdzi wiertniczej są stale dokręcane przez siły powstające przy obrocie świda 10 przez żerdź wiertniczą.

Każda głowica tnąca 13, 14, 15 zawiera stożek czołowy nachylony w kierunku osi obrotu świda oraz podstawę usytuowaną na przecięciu ścian otworu wiertniczego z jego podstawą. Działanie tnące podstawy ogranicza średnicę otworu wiertniczego.

Każda głowica tnąca 13, 14, 15 zawiera pierścieniowy rząd wkładek 16 nacinający wewnątrz otworu. Głowice te zawierają również pierścieniowe rzędy wkładek 17 usytuowane przy podstawie/każdej głowicy tnącej. Wkładki 17 nacinają linię przecięcia ściany otworu wiertniczego z dnem otworu. Pierścieniowe rzędy wkładek 17 są nazywane „rzędami obwodowymi” a wkładki 17 są określane jako „wkładki obwodowe”. Rzędy wkładek obwodowych podlegają najcięższym warunkom wiercenia.

Wynalazek obecny zapewnia większą powierzchnię styku wkładek obwodowych ze ścianą otworu wiertniczego. Umożliwia to zmniejszenie zużycia wkładek obwodowych, a więc zwiększa zdolność świda do utrzymania pełnej średnicy otworu wiertniczego. Wkładka według wynalazku styka się ze ścianami otworu wiertniczego na większej części długości swej powierzchni i jest usytuowana pod tym samym kątem co kąt nachylenia pierścienia obwodowego świda. Uważa się, że wkładka ta ma maksymalną zdolność do utrzymania stałej średnicy otworu wiertniczego.

Figura 2 przedstawia obwodową wkładkę 17 w powiększeniu, w widoku z boku. Kąt zewnętrzny α wkładki przed szlifowaniem obwodowym zawiera się w granicach $\pm 1^\circ 30'$ kąta zewnętrznego świda. Tak więc unika się nadmiernego szlifowania zewnętrznej powierzchni wkładki w celu zrównania kąta zewnętrznego wkładki z kątem zewnętrznym świda. Kąt wewnętrzny β wkładki jest znacznie mniejszy od kąta zewnętrznego α . Różnica pomiędzy kątem wewnętrznym a zewnętrznym sprawia, że długość wierzchołka 19 jest w przybliżeniu równa długości wierzchołka wkładki konwencjonalnej. Ścianki boczne wkładki mogą być płaskie lub wypukłe, przy czym wypukłe powierzchnie boczne dają większe powierzchnie płaskie od strony kąta zewnętrznego niż ścianki boczne płaskie.

Figura 3 przedstawia wkładkę 17 w widoku z tyłu. Wkładka 17 styka się ze ścianą otworu wiertniczego większą częścią powierzchni płaskiej 21 pod kątem równym kątowi zewnętrznemu świda. Powierzchnia 21 jest największą powierzchnią płaską głowicy tnącej wkładki 17. Powierzchnia płaska 21 styka się ze ścianą otworu wiertniczego i spełnia funkcję nacinania obwodu. Ponieważ powierzchnia 21 jest stosunkowo duża w porównaniu z innymi powierzchniami wkładki 17, trwałość wkładki 17 wzrośnie.

Wkładkę 17 wytwarza się przez prasowanie gra-

nulek materiału odpornego na zużycie, takiego jak węglík wolframu, z granulkami spoiwa, takiego jak kobalt. Granulki materiału odpornego na zużycie oraz granulki spoiwa są prasowane z woskiem i formowane na wymagany kształt wkładek. Głowica wkładki może być formowana w martwicy. Przykładowo głowicę wkładki można formować przy pomocy matrycy górnej tworzącej wymagany kształt końcówki wkładki. W piecu następuje usunięcie wosku i spiekanie wkładki w wyższej temperaturze. Następnie wkładka jest wciskana w kadhuby gryza mającego asymetryczną głowicę usytuowaną tak, że powierzchnia płaska wkładki znajduje się na obwodzie. W ten sposób nie jest wymagane szlifowanie obwodowe, lub też szlifowanie prowadzi się w niewielkim stopniu.

Figura 4 przedstawia inny przykład wykonania wkładki 22 w widoku z boku. Wkładka 22 zawiera cylindryczny trzonek 23 przystosowany do zamocowania w gnieździe gryza. Głowica wkładki 22 zawiera powierzchnię wewnętrzną 24 oraz powierzchnię obwodową 26 (lub zewnętrzną). Powierzchnia obwodowa 26 jest większa niż powierzchnia wewnętrzna 24. Wierzchołek 25 wkładki ma tę samą długość co w przypadku wkładek konwencjonalnych.

Figura 5 przedstawia wkładkę 22 według fig. 4 w widoku z tyłu. Wkładka 22 styka się ze ścianą otworu wiertniczego większą częścią powierzchni obwodowej 26, pod kątem równym kątowi obwodowemu świda. Powierzchnia 26 jest największą płaską powierzchnią na głowicy tnącej wkładki 22. Płaska powierzchnia obwodowa 26 styka się ze ścianą otworu wiertniczego ponieważ powierzchnia obwodowa 26 jest duża w porównaniu z innymi powierzchniami wkładki 22. Trwałość wkładki 22 zwiększy się.

Figura 6 przedstawia inny przykład wykonania wkładki 27 według wynalazku. Wkładka 27 ma kulistą głowicę 29 oraz cylindryczny trzonek 28. Trzonek 28 jest dopasowany do gniazd gryza. Kąt zewnętrzny powierzchni obwodowej 30 wkładki przed szlifowaniem obwodowym zawiera się w granicach $\pm 1^\circ 30'$ kąta zewnętrznego świda. Tak więc nie jest konieczne nadmierne szlifowanie zewnętrznej powierzchni wkładki w celu zrównania kąta zewnętrznego wkładki z kątem zewnętrznym świda.

Figura 7 przedstawia wkładkę 27 według fig. 6 w widoku z tyłu. Wkładka 27 styka się ze ścianą otworu wiertniczego większą częścią powierzchni obwodowej 30, pod kątem równym kątowi obwodowemu świda. Powierzchnia 30 jest największą powierzchnią głowicy tnącej wkładki 27. Płaska powierzchnia 30 styka się ze ścianą otworu wiertniczego. Ponieważ powierzchnia obwodowa 30 jest duża w porównaniu z innymi powierzchniami wkładki 27, trwałość wkładki 27 zwiększy się.

Zastrzeżenia patentowe

1. Świder obrotowy, mający co najmniej jeden gryz, zawierający pierścieniowy rząd wkładek obwodowych, znamienny tym, że każda wkładka (17, 22, 27) ma ścianki zbiegające się w wierzchołku

(19), przy czym ścianka leżąca na obwodzie gryza zawiera powierzchnię płaską (21, 26, 30) znacznie większą od powierzchni płaskiej każdej pozostałej ścianki.

2. Świder według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wkładka (17, 22, 27) zawiera cylindryczny trzonek

(18, 23, 28), przystosowany do zamocowania w gnieździe gryza, oraz głowicę utworzoną przez ścianki zbiegające się w wierzchołku (19).

3. Świder według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powierzchnia płaska (21, 26, 30) leży na obwodowej powierzchni gryza.

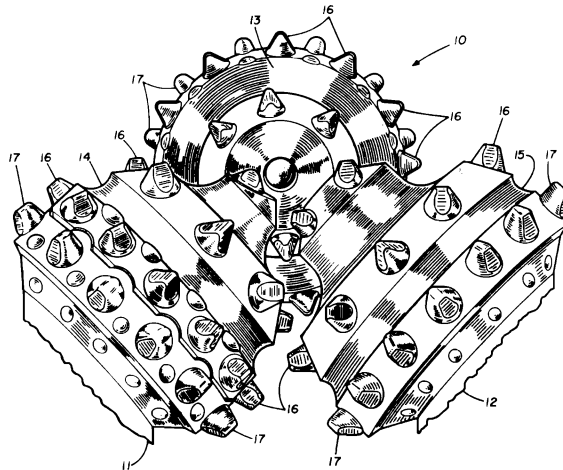


FIG. 1

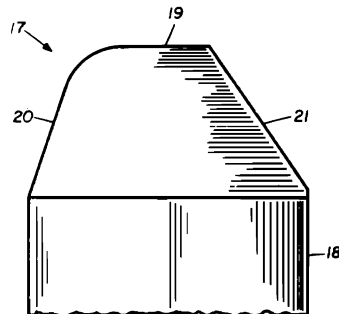


FIG. 2

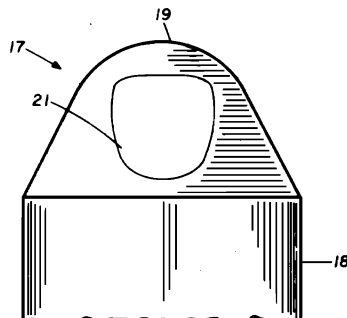


FIG. 3

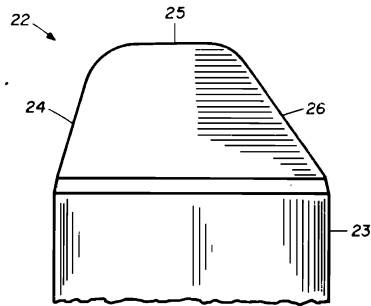


FIG. 4

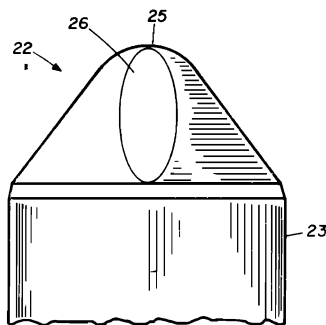


FIG. 5

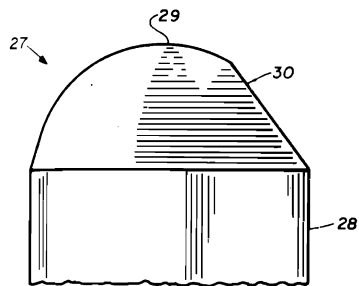


FIG. 6

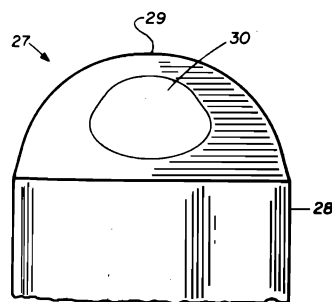


FIG. 7