

URZĄD PATENTOWY



E 216 29/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 25447.

Kl. ~~5 a, 35/20.~~

5a 29/00

Technicraft Engineering Corp.
(Los Angeles, California, Stany Zjednoczone Ameryki).

Urządzenie do przebijania zarurowania otworu wiertniczego.

Zgłoszono 6 listopada 1935 r.

Udzielono 30 sierpnia 1937 r.

Urządzenie strzałowe według wynalazku niniejszego służy do przebijania zarurowania otworu wiertniczego podczas poszukiwań ropy naftowej. Urządzenie takie polega na tym, że w osłonie, opuszczanej na linie w głąb otworu wiertniczego, znajduje się szereg umieszczonych nad sobą narzędzi strzałowych, z których dowolnie można wystrzeliwać pociski w celu przebicia otworków w zarurowaniu. Wystrzał następuje wskutek elektrycznego rozżarzenia drutu w naboju prochu, przy czym to rozżarzenie można regulować za pomocą odpowiednich układów połączeń prądu z ujścia otworu wiertniczego. Ponieważ poszczególne narzędzia strzałowe są bardzo krótkie, a układ ich jest bardzo ścisły, więc całe urządzenie nadaje się również do prze-

bijania otworów w zarurowaniu, znajdującym się na znacznej głębokości pod wodą.

Na rysunku uwidoczniono przykład wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia urządzenie strzałowe w otworze wiertniczym, fig. 2 — przekrój urządzenia strzałowego, fig. 3 — urządzenie na spodzie otworu wiertniczego, pogrążone w cieczy, fig. 4 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii 4 — 4 na fig. 1 przez jeden z narzędzi strzałowych, fig. 5 — przekrój wzdłuż linii 5 — 5 na fig. 2 przez układ do rozrządu narzędzi wystrzałowych, fig. 6 — przekrój wzdłuż linii 6 — 6 na fig. 5, a fig. 7 — układ połączeń elektrycznych.

Kadłub 1, zawierający kilka narzędzi strzałowych, posiada znacznie mniejszą średnicę od średnicy rur okładzinowych w

celu umożliwienia opuszczania w głąb otworu wiertniczego. W kadłubie w pewnych odstępach znajdują się wydrążenia na narządy strzałowe. Wydrążenia te obejmują (fig. 2) komorę wewnętrzną 1^a z obrzeżem 1^b , zaopatrzonym w gwint wewnętrzny. Obie te części wydrżeń są od siebie oddzielone kołnierzem 1^c . Każde takie wydrżenie zawiera jeden narząd strzałowy A. Wszystkie komory są ze sobą połączone kanałami 1^d , skierowanymi wzdłuż osi kadłuba 1, przy czym nad pierwszym narzędem A mieści się wydrżenie pionowe 1^f . W tym miejscu kadłub jest zaopatrzony w gwint zewnętrzny, służący do nakręcania zaopatrzonego w gwint wewnętrzny pierścienia 2, który tworzy połączenie z tuleją środkową 3, zaopatrzoną w głowicę 4 liny, na której całe urządzenie opuszcza się w głąb otworu wiertniczego.

Średnica górnego końca głowicy 4 jest nieco mniejsza od średnicy tulei środkowej 3, której średnica jest również mniejsza od średnicy kadłuba 1, przy czym w głowicę 4 wkręcona jest tulejka 5, w której zamocowany jest koniec 6 liny. Przewód elektryczny mieści się wewnątrz liny, na której wisi ciężar całego urządzenia strzałowego. Ciężar ten przejmuje zewnętrzna warstwa 6^a liny, otaczającej dobrze izolowany rdzeń ochronny 6^b , w którym mieści się przewód 6^c .

Ponieważ całe urządzenie jest zwykle zatopione pod wodą, więc doprowadzenie do niego liny musi być odpowiednio uszczelnione, aby nawet przy wielkim ciśnieniu woda nie mogła przenikać do wnętrza tego urządzenia. W otworze głowicy 4 skrętka 6^d warstwy zewnętrznej 6^a , dźwigającej cały ciężar, są od siebie oddzielone i wygięte haczykowato. W tym miejscu, gdzie sploty 6^d są rozluźnione, rdzeń 6^b z materiału izolacyjnego jest zabezpieczony warstwą azbestu 7, a u dołu w otworze głowicy 4 rdzeń ten jest otoczony stożkową tuleją ochronną 8. Otwór głowicy 4 mię-

dzy skrętkami 6^d , oddzielonymi od siebie, jest wypełniony u dołu ołowiem. Przewodnik izolowany i jego warstwa izolacyjna 6^b są połączone na dolnym końcu głowicy 4 z trzpieniem 10, przepuszczonym również przez krążek izolacyjny 11. Wskutek wprowadzenia naśrubka pierścieniowego 11^a w głowicę 4 od dołu, krążek 11 przylega do odsady głowicy. Otwór w głowicy 4 pod skrętką 6^d jest wypełniony ołowiem 12, który wlewa się w stanie ciekłym w celu zalania rdzenia izolacyjnego 6^b i przewodnika 6^c . Wskutek wlewania ołowiu między skrętka 6^d i wypełnienia otworu, nawet przy dużym ciśnieniu hydrostatycznym, nie może nastąpić odłączenie kabla z tulejką 5 od głowicy 4.

Pod wkrętką pierścieniową 11^a znajduje się w tulei środkowej 3 układ B, osadzony na krążku izolacyjnym 13. Krążek ten jest wstawiony w pierścień 2 i jest dociskany do górnego końca kadłuba za pomocą naśrubka pierścieniowego 14.

W krążku izolacyjnym 13 umieszczono kilka pręcików kontaktowych 15, a przewody 16 są połączone ze zwróconym ku dołowi końcem każdego pręcika kontaktowego. Przewody 16 od tego miejsca są skierowane przez kanał 1^d do górnego narządu strzałowego, a od każdego narządu strzałowego odgałęzia się z wiązki jeden z tych przewodów 16 i jest przyłączony do płytki kontaktowej 17 danego narządu strzałowego. Płytką 17 jest odizolowana np. płytką izolacyjną 18 (fig. 4) od ścianki wewnętrznej kadłuba 1. Zabezpieczenie płytki kontaktowej 17 na tylnej ściance danego wydrżenia 1^a w kadłubie 1 jest wykonane przy pomocy śrub 19. Pozostałe przewody 16 każdego zespołu tworzą wiązkę 20 (fig. 4), która otacza dany narząd strzałowy, przy czym są one unieruchomione względem ścianki wydrżenia 1^a za pomocą warstwy 21 materiału podatnego.

Narząd strzałowy składa się (fig. 4) z ciężkiej masy 31 i wkrębowanej w nią lufy

32. Masa 31 jest wkręcona w kadłub na gwint 31^a (fig. 4), zakończony odsadą 31^b, która przylega do powierzchni kadłuba 1 po umieszczeniu uszczelnienia. Komora 1^a w kadłubie posiada średnicę nieco większą od średnicy masy 31 (fig. 4). Lufa 32, wkręcona w masę 31 na gwint 31^c, jest stosunkowo krótka, posiada grube ścianki i mieści w swym wydrążeniu 32^a pocisk 33, który jest krótszy od lufy. Lufa przylega tylnym końcem do odsady 31^a masy, za którą znajduje się komora 31^c naboju 34, który posiada łuskę 34^a z prochem 34^c i denka 34^b z materiału izolacyjnego. W każdym denku osadzony jest sworzeń 34^d, wystający na zewnątrz denka i zaopatrzony w krążek kontaktowy 34^e po stronie zewnętrznej. Obydwa sworznie 34^d są ze sobą połączone wewnątrz naboju za pomocą drucika 34^f. Wskutek tego proch 34^c na całej długości naboju zapala się jednocześnie w chwili rozżarzenia drucika 34^f. Tylne sworzeń 34^d jest połączony z główką 35^a czopa 35, który wystaje z otworu w tylnej ścianie masy 31. Główka 35^a czopa znajduje się we wgłębieniu za komorą 31^c. Średnica główki 35^a jest mniejsza od średnicy wgłębienia, aby nie stykała się z masą 31, a otwór, w którym mieści się czop, zawiera tulejkę 36 z materiału izolacyjnego. Tulejka ta również swym przednim kołnierzem przylega do dolnej ścianki główki 35^a. Na drugim końcu czopa osadzony jest krążek izolacyjny 37, a nad nim krążek kontaktowy 38, który styka się z przewodzącą prąd płytką kontaktową 17. Czop wraz z krążkiem izolacyjnym 37 i tulejką 36 uszczelniają wnętrze masy 31 nawet wtedy, gdy ciśnienie cieczy w otworze wiertniczym jest bardzo wielkie.

Drugi sworzeń 34^d przylega swym krążkiem kontaktowym 34^e do krążka 39, opóźniającego działanie wybuchu prochu i wstawionego między lufę 32 i masę 31. Krążek 39 na obwodzie posiada kołnierz 39^a, obejmujący tulejkę 31^e. Wskutek wprowa-

dzenia krążka pośredniego 39 prężność gazów, wytworzona we wnętrzu naboju, jest znacznie większa od prężności, jaka wytworzyłaby się bez tego krążka, a wskutek wzrostu tej prężności pocisk 33 wylatuje z lufy ze znacznie większą siłą, niż gdyby tego krążka nie było.

Przedni koniec lufy jest uszczelniony od dostępu wody za pomocą krążka 40, wykonanego podobnie jak krążek 39. Za krążkiem 40 znajduje się warstwa gumy. W celu dalszego uszczelnienia lufy 32 względem masy 31, na tylny koniec lufy 32 nałożony jest pierścień 42 z gumy. Przedni brzeg pierścienia 42 posiada rowek w kształcie litery V, ułatwiający rozciąganie się pierścienia pod wpływem ciśnienia i umożliwiający zupełnie pewne uszczelnienie.

Układ B (fig. 5 i 6) posiada tulejkę 51, która za pośrednictwem występów sprężynujących, osadzonych na jej końcu górnym 51^a (fig. 1), opiera się o ścianki komory tulei środkowej 3. W tulejce 51 w pewnej od siebie odległości znajdują się dwa krążki izolacyjne 52, 53, położone obok jej końców; między tymi krążkami znajdują się obydwie bieguny 54, położone średnicowo naprzeciwko siebie i połączone ze sobą u góry poprzeczką 55 (fig. 5). Z poprzeczką tą połączony jest rdzeń 56, który obejmuje uzwojenie 57, połączone na jednym końcu z tym rdzeniem, podczas gdy drugi koniec uzwojenia jest uziemiony za pomocą tulejki 51. Na rdzeniu 56 jest osadzony obrotowo twornik 58, który może obracać się między biegunami 54 (fig. 6).

W tulejce 59 dolnego krążka izolacyjnego 53 osadzony jest obrotowo czop 60, na którego górnym końcu umocowane jest kołko zapadkowe 61. Izolowana zapadka 62 (fig. 6), osadzona obrotowo na tworniku 58, zazębia się z kołkiem zapadkowym 61. Dolny koniec rdzenia 56 jest otoczony sprężyną 63, której przedłużenie jest skierowane z boku od twornika 58 w dół, w celu obracania tego twornika i utrzymania

zapadki 62 w stanie zazębionym. Na jednej z płytek 64, umocowanych nieruchomo na dolnym krążku 53, znajduje się oporek 64^a z małym krążkiem kontaktowym 65. Kontakt 66 jest umocowany w tworniku 58 (fig. 6). Obydwa kontakty ograniczają wahanie się twornika 58 i jednocześnie łączą go, przewodząc prąd elektryczny z tulejką 59 i czopem 60. Oporek 67 na krążku 53 ogranicza obracanie się twornika 58 w kierunku przeciwnym, to znaczy w kierunku, w którym twornik jest zwykle naciskany sprężyną 63. Płytką oporowa 64 posiada występ sprężynujący 68, który pozwala na obroty kółka zapadkowego 61 tylko w jednym kierunku, a oprócz tego działa jako hamulec. Na płycie 64 znajduje się również nasada 64^b, umieszczona w takim położeniu, że zapadka 62 musi mieścić się między nasadą 64^b i kółkiem zapadkowym 61, gdy twornik 58 wykonywa swój ruch wahadłowy. Nasada 64^b ogranicza zatem skok obrotowy kółka zapadkowego 61. Na dolnym końcu czopa 60 opiera się ramię kontaktowe 69, które kolejno dotyka kontaktów 15 krążka izolacyjnego 13 (fig. 2). Pierwsze nastawienie układu B względem krążka izolacyjnego 13 następuje przez szczelinę w tulejce 51, która znajduje się wprost nad sworzniem 13^a krążka 13 (fig. 5). Na górnym krążku izolacyjnym 52 znajduje się kontakt sprężynujący 70, który za pośrednictwem poprzeczki 55 i rdzenia 56 jest połączony z twornikiem 58 i który styka się z przewodzącą elektryczność wypełnieniem 9 w głowicy 4 liny.

Na dolnym końcu tego urządzenia przykręcona jest komora 71, przy czym dolny koniec kadłuba 1 jest zaopatrzony w gwint wewnętrzny 19 (fig. 3). Komora 71 na górnym końcu jest zupełnie zamknięta i posiada u dołu otwór 71^a. Dzięki małej średnicy tego otworu komora 71 jest zwężona ku dołowi. Gdy urządzenie jest zanurzone w wodzie na znacznej głębokości, a woda nie jest nasycona gazem, to woda stawia znacz-

ny opór naciskowi. Masa wody nad pociskiem musi być wyparta. Umieszczenie zatem komory 71 ma na celu pozostawienie w niej (fig. 3) nad wodą przestrzeni 71^b, która przy wystrzale pocisku umożliwia wtłoczenie wody do tej przestrzeni. Komora 71 staje się zwłaszcza wtedy konieczna, gdy pocisk ma przebić kilka rur, między które ma być wprowadzony np. beton. Wskutek pewnej grubości ścianek rur woda musi być wytłaczana w kierunku osiowym, co może nastąpić tylko wtedy, gdy komora 71^b posiada wielkość dostateczną.

Przy użyciu urządzenia według wynalazku bardzo ważne jest oczywiście określenie, na jaką głębokość urządzenie zostało opuszczone i gdzie pociski mają być wystrzelone. W tym celu lina 6, na której wisi całe urządzenie, opasuje kółko pomiarowe 82, zwisające z wagi 81. Przez odczytanie danych, wskazywanych za pomocą wagi, można określić, czy urządzenie zanurzyło się już w wodzie wewnątrz otworu wiertniczego, czy też nie. Również w razie zakleszczenia tego urządzenia w otworze wiertniczym, waga 81 nie jest obciążona. Licznik 82 określa daną długość liny, nawijającej się na bęben 83 dźwigarki (fig. 7). Warstwa zewnętrzna 6^a liny dźwiga ciężar urządzenia strzałowego, a przewodnik elektryczny 6^c jest przyłączony do prądnicy prądu stałego przez amperomierz 84 i łącznik 85.

Urządzenie strzałowe opuszcza się do żądanej głębokości w otworze wiertniczym i zamyka łącznik 85. Cewka 57 jest wzbudzona i przekręca twornik 58, który przy pomocy zapadki 62 przestawia koło zapadkowe 61, a tym samym czop 60 wraz z jego ramieniem kontaktowym 69. Skoro ramię to zbliży się do kontaktu 15, wówczas kontakty 65 płytki oporowej i kontakty 66 twornika uzupełniają obwód prądu elektrycznego, prowadzący od ramienia 69 przez kontakt 15 i przewodnik 16 do jednego z narzędzi strzałowych. Drucik 34 w

naboju rozżarza się silnie, wskutek czego wybuchający proch wyrzuca pocisk. Następnie łącznik 85 otwiera się i znowu zamyka, co powoduje dalsze przełączenie kółka 62 i ramienia 68. Następuje wystrzał pocisku następnego, co powtarza się dopóty, dopóki nie będą wystrzelone wszystkie pociski w urządzeniu.

Aby zapobiec przedostawaniu się piasku w otwórki strzałowe, urządzenie może również strzelać wtedy, gdy znajduje się w ruchu. Niebezpieczeństwo to istnieje w otworach wiertniczych, wypełnionych piaskiem. Natomiast nie ma tego niebezpieczeństwa, gdy otwór wiertniczy jest wypełniony wodą. Podczas praktycznych prób i doświadczeń urządzenie oddało 500 strzałów na głębokości około 2000 m pod wodą.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do przebijania zaruwania otworu wiertniczego, znamienne tym, że składa się z pewnej liczby narządów strzałowych, umieszczonych w osłonie, zapuszczanej w otwór wiertniczy, przy czym poszczególne narządy oddają strzały w określonej kolejności, aby za pomocą wyrzucanych pocisków można było przebijać zaruwowanie otworu wiertniczego.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że kadłub (1) w rozmaitych miejscach jego długości jest zaopatrzony w otwarte w różnych kierunkach komory (1^a), w które wkręcone są masy (31), przy czym wzdłuż kadłuba (1) poszczególne komory są ze sobą połączone kanałami (1^b), które służą do prowadzenia przewodów elektrycznych (16) do rozmaitych narządów strzałowych.

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że między masami (31) a liną (6) włączony jest układ (B), który z jednej strony jest połączony z zawartym w kablu przewodem (6^c) prądu elektrycznego, a z drugiej strony jest włączony do

przewodów (16) poszczególnych narządów strzałowych.

4. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w każdej masie (31) wkręcona jest lufa (32), zawierająca pocisk (33), przy czym oś wspólna masy (31) i lufy (32) jest położona poprzecznie do osi kadłuba (1).

5. Urządzenie według zastrz. 1 i 4, znamienne tym, że komory (1^a) kadłuba (1) są przedzielone na dwie części kołnierzem pierścieniowym (1^c).

6. Urządzenie według zastrz. 1, 4 i 5, znamienne tym, że w komorze masy (31) umieszczony jest proch (34^c), służący do wyrzucenia pocisku z lufy, przy czym komora ta na końcach jest zamknięta denkami (34^b), co uniemożliwia przenikanie wody do prochu.

7. Urządzenie według zastrz. 1, 4 — 6, znamienne tym, że w komorze z prochem między dwoma sworzniami w łusce założony jest drucik oporowy (34^f), który podczas przepływu prądu równomiernie rozżarza się na całej swej długości, co powoduje wybuch prochu.

8. Urządzenie według zastrz. 1 i 7, znamienne tym, że końce drucika (34^f) są przyłączone do sworznii (34^d), z których jeden przylega do czopa (35^a), szczelnie zamykającego otwór (36) w masie przez dociśnięcie krążka (37), i utrzymuje płytkę kontaktową (38) w zetknięciu z płytką kontaktową (17), przyłączoną do przewodu (16), podczas gdy drugi sworzień (34^d) jest uziemiony przez zetknięcie się z urządzeniem strzałowym, wskutek czego rozgrzanie drucika oporowego następuje przy zamknięciu obwodu prądu.

9. Urządzenie według zastrz. 1 i 8, znamienne tym, że w komorze między masą (31) i lufą (32^a), w której znajduje się pocisk (33), wstawiony jest krążek (39), który wtedy dopiero umożliwia wylot gazów do lufy, gdy gazy te osiągną prężność dostateczną, która zniszczy ten krążek.

10. Urządzenie według zastrz. 1, 4 i 9, znamienne tym, że wylot lufy jest zamknięty krążkiem (40), osadzonym w zagłębieniu tej lufy i przytrzymywanym ciśnieniem hydraulicznym wody, znajdującej się w otworze wiertniczym.

11. Urządzenie według zastrz. 1 — 4, znamienne tym, że między tylnym końcem lufy (32) i masą (31) osadzony jest pierścień (42) z gumy, który jest dociskany do lufy, podczas gdy pierścieniowa przestrzeń, znajdująca się dokoła masy (31) i mieszcząca przewody doprowadzające (16), jest zabezpieczona przed dostępem wody z jednej strony za pomocą kołnierza (20), a z drugiej strony przy pomocy warstwy podatnej (21), wprowadzonej do tej przestrzeni pierścieniowej.

12. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada na dolnym końcu komorę (71), zakończoną u dołu zwężonym otworem (71^a), przez który, przy zapuszczaniu całego urządzenia w napełniony wodą otwór wiertniczy, woda może napełnić komorę, pozostawiając wypełnioną powietrzem komorę (71^b), wskutek czego po przebicciu zarurowania za pomocą pocisku (33) woda może przedostać się do tej komory powietrznej.

13. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że układ (B) posiada elektromagnetycznie rozrządzany mechanizm

(62, 69), który przy zamknięciu obwodu prądu za pomocą wspólnego przewodu doprowadzającego (6^c) służy do doprowadzania do zetknięcia kontaktów (15), do których są przyłączone przewody (16), prowadzące do rozmaitych narządów strzałowych, wskutek czego wspólny przewód może kolejno uruchomić rozmaite narządy strzałowe odpowiednio do liczby zwarć prądu.

14. Urządzenie według zastrz. 11 i 12, znamienne tym, że połączony ze wspólnym przewodem (6^c) elektromagnes (57) powoduje przy swym wzbudzeniu obrót twornika (58), który za pomocą umieszczonej na nim zapadki (62) służy do rozrządzania kółka zapadkowego (61), połączonego z ramieniem kontaktowym (69), przesuwany po rozmaitych kontaktach (15), należących do poszczególnych narządów strzałowych.

15. Urządzenie według zastrz. 11 — 13, znamienne tym, że posiada sprężynę (60), która po każdym przerwaniu działania elektromagnesów (57) służy do cofnięcia twornika (58), aby przy następnym zwarcu obwodu prądu ponownie uruchomić mechanizm rozdzielnicy.

Technicraft Engineering
Corp.

Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,
rzecznik patentowy.



