

6 października 1928 r.

2

URZĄD PATENTOWY



E2Mc

41/10

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 8601.

Standard Oil Development Company
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Kl. ~~5 b 42.~~

5 b 41/10

Sposób i urządzenie do wydobywania ropy naftowej.

Zgłoszono 19 maja 1927 r.
Udzielono 17 marca 1928 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu i urządzenia do wydobywania z ziemi płynnych minerałów, jak np. ropy naftowej.

Ropa wydobywa się ze skał mniej lub więcej porowatych, jak piasek, piaskowiec, łupki, wapień, w których ropa naftowa zgromadziła się i została uwieczniona dzięki układowi skał i ułożeniu warstw sąsiednich. Warstwy roponośne znajdują się na rozmaitych głębokościach i zawsze leżą pod warstwami nieprzepuszczającymi i zatrzymującymi pod tym stropem ropę w porowatym piasku roponośnym oraz gazy ziemne, a niekiedy i wodę. Roponośne piaski spoczywają zazwyczaj również na podobnym nieprzepuszczającym spągu skalistym, który zapobiega przesiekaniu ropy do warstw niższych.

Przekonano się w praktyce, że jeżeli taki strop nieprzepuszczający przebić rurą wiertniczą, to wtedy ropa wypływa tą rurą na powierzchnię pod wpływem prężności gazów nagromadzonych nad ropą, a bardziej jeszcze pod wpływem trwałej prężności gazów pochłoniętych przez ropę lub uwiecznionych w porach piasku, przy czem ta prężność działa coraz to silniej na ropę w miarę ubywania tejże z warstwy porowatej, w której się znajduje. Wypływowi ropy na powierzchnię sprzyja również ciśnienie hydrostatyczne wody, znajdującej się pod ropą.

Zwykły sposób wydobywania ropy polega na pogłębianiu w ziemi pewnej ilości otworów wiertniczych (o średnicy rur od 100 do 150 mm) do poziomu stropu skał

pokrywającego warstwy piasku roponośnego, a po oparciu dolnego końca rury wiertniczej na tym stropie, wierci się w tymże mniejszy otwór do piasku roponośnego. Takie otwory zakłada się na obszarze naftowym w pewnych od siebie odległościach i otrzymuje z nich najpierw gaz i ropę, wypływającą pod naciskiem gazu pochłoniętego przez ropę lub gazu zawartego w porach piasku. Gdy przyptyw ropy maleje, stosuje się w otworze wiertniczym pompę ssącą lub próżniową. W obszarach wyczerpanych lub porzuconych można częstokroć wydobywać ropę nadal, jeżeli wtłaczać do porowatego piasku powietrze sprężone przez jeden lub więcej otworów celem zwiększenia wypływu ropy z otworów pozostałych.

Pomimo jednak tych zabiegów powszechnie panuje przekonanie, że najlepsze sposoby pracy na istniejących obszarach naftowych pozwalają wydobywać nie więcej niż 10 do 40% ropy znajdującej się w danym złożu piasku roponośnego; niektórzy badacze są nawet zdania, iż przy dotychczasowych sposobach wydobywania ropy, piaski roponośne uznane za wyczerpane zawierają jeszcze ropę w ilości 8 do 10 razy większą od ilości wydobytej.

Sposób niniejszy znacznie zwiększa ilość ropy, jaką można wydobyć przeważnie z większości obszaru, a zarazem poważnie obniża koszty pracy. Ta obniżka wynika głównie stąd, że sposób niniejszy wydobywania ropy stosuje zwykłe roboty górnicze, bez potrzeby wiercenia głębokich otworów dla każdego szybów naftowego, albowiem jeden tylko szyb wystarcza, aby dotrzeć do warstw roponośnych, a niezbędne rury i otwory, przeznaczone do osiągnięcia bezpośredniego zetknięcia się z piaskiem roponośnym, zostają przeto znacznie skrócone, co pozwala dowolnie powiększyć ich ilość, celem pokrycia wielkich przestrzeni kosztem najmniejszym.

Sposób niniejszy umożliwia również stosowanie rozrzedzonego i sprężonego powietrza, ssania, lub ogrzewania, np. zapomocą pary wodnej, przyczem te środki nadają się do oszczędnego i wydajnego stosowania ich do szybów naftowych, na określonym odcinku warstwy roponośnej ze skutkiem znacznie pomyślniejszym, niż ma to miejsce obecnie.

W ten sposób wynalazek niniejszy umożliwia wydobywanie ropy naftowej, które uważano dotychczas za nieopłacające się, czyli powiększa obszary wyczerpane, przechowuje i więzi w piasku gazy aż do chwili całkowitego wyczerpania obszaru, zwiększa poważnie wydajność, oraz obniża koszt ogólny wydobycia każdej tonny ropy.

Na rysunku fig. 1 uwidocznia przekrój pionowy urządzenia, stanowiącego jeden z przykładów wykonania wynalazku; fig. 2—przekrój płaszczyzną 2—2 fig. 1; fig. 3—przekrój pionowy innej odmiany urządzenia; fig. 4—przekrój płaszczyzną 4—4 fig. 3; fig. 5—przekrój szczegółów przez 5—5 fig. 2; fig. 6—przekrój w zarysie przyrządu grzejnego, zwiększającego odpływ ropy; fig. 7—przekrój takiegoż przyrządu w postaci nieco odmiennej.

Przy wykonywaniu sposobu, stanowiącego przedmiot wynalazku, pierwsza czynność polega na pogłębieniu szybów 1 z powierzchni przez warstwy górne do porowatych warstw roponośnych, jak piasek, piaskowiec i t. d. Głębokość, na jakiej znajdują się tu piaski jest rozmaita, w każdym jednak razie szyb 1 wykonywa się zwykłymi sposobami górniczymi do poziomu sąsiadującego z porowatymi piaskami, t. j. do spągu lub do stropu. Zgodnie z fig. 1 szyb doprowadzono do stropu 2 złoża. Od szybów przebija się zapomocą robót górniczych zwykłe chodniki poziome 3, skierowane wzdłuż rozciągłości warstwy nieprzepuszczalnej 2. Te chodniki mogą być przebite we wszelkich kierunkach, lecz jeżeli

warstwa roponośna, a zwłaszcza strop, ma kierunek pochyły, jak to ma miejsce na fig. 1, to te chodniki powinny mieć kierunek poziomy lub się wznosić. Wogóle nie jest rzeczą pożądaną, aby chodniki były skierowane wdół, co nie dawałoby możliwości należytego wyzyskania ciężaru własnego ropy podczas wydobywania jej ze skał porowatych. Rzecz prosta, że od chodnika 3 można przeprowadzić większą ilość chodników bocznych, w celu porozcinania warstwy znajdującej się nad nieprzepuszczalnym stropem i objęcia tak wielkiej powierzchni, jak to jest niezbędne lub pożądane. W chodnikach 3 układa się rurociągi 4, połączone z pompą 5, które tłoczą ropę rurą 6 do zbiornika 7, ustawionego na powierzchni. Sieć rur 4 kieruje odciągniętą ropę do pompy, która tłoczy ją na powierzchnię. Ten układ wyposażony jest w odnogi zbiorcze, do których ropa dopływa z piasków. Te odnogi rozmieszczone są w pewnych od siebie odstępach (zazwyczaj bardzo małych w porównaniu z odległościami pomiędzy szybami naftowymi). Wykonuje się je zapomocą wiercenia w stropie otworów 8, zagłębiających się nieco w roponośne złożo 9.

Aby zaoszczędzić ropę i zapobiec jej przeciekaniu celem utrzymania chodników w czystości w odpowiednich warunkach higienicznych, otwory 8 uszczelnia się przez wsunięcie w nie krótkich odgałęzień 10, zaopatrzonych z zewnątrz w szczeliwo 11, zapobiegające przenikaniu ropy lub gazu pomiędzy odgałęzienie i nieprzepuszczalną skałę. Szczeliwo 11 może posiadać kształt dowolny, lecz powinno być wykonane z tworzywa odpornego na działanie ropy naftowej. Odgałęzienie 10 łączy się następnie z rurociągiem 4, najwłaściwiej za pośrednictwem odpowiednich zaworów 12. W celu założenia sączka wierce się najpierw w nieprzepuszczalnej skale otwór, niesięgający jeszcze do złoża roponośnego; w ten otwór wsuwa się i uszczelnia

odgałęzienie 10, wykończy wiercenie otworu w piasku, poczem odgałęzienie łączy się z rurociągiem zbiorczym.

Ropa napływa z piasków przez odgałęzienie 10, a następnie układem rur 4 dopływa do pomp 5, które tłoczą ją do zbiornika 7. Wydobywanie ropy w ten sposób jest bardzo oszczędne, ponieważ w danym polu naftowym można wywiercić niewielkim kosztem większą ilość bardzo bliskich siebie otworów odciągających ropę. Aczkolwiek przypływ ropy do każdego odgałęzienia zachodzi tak wolno iż wiercenie ich z powierzchni zupełnieby się nie opłacało, to jednakże całkowita ilość ropy, zebrana z wielkiej ilości odgałęzień, opłaca z nadmiarem koszty urządzenia.

Urządzenie niniejsze nadaje się doskonale do eksploatacji obszarów naftowych, które inaczej musiałyby pozostać nietknięte. Dopływ ropy do odgałęzień zbiorczych oraz pompowanie jej wykonywa się tak samo, jak w praktyce dotychczasowej. Po wykonaniu więc urządzenia, w którym chodniki i rurociągi mieszczą się nad skalistym stropem, ropa wypływa początkowo pod wpływem prężności gazów, znajdujących się nad lub wewnątrz piasków roponośnych, albo też gazów pochłoniętych przez ropę. Ropa może również wypływać wskutek ciśnienia hydrostatycznego wody, znajdującej się poniżej obszaru naftowego; na rysunku poziom wody wskazuje linja A—A. Rzecz prosta, że w miarę podnoszenia się poziomu wody, a zwłaszcza gdy strop ma kierunek pochyły, odgałęzienia 10 podlegają pokolei zatopieniu i wówczas należy je szybko odłączyć od rurociągów zapomocą zaworów 12, celem uniknięcia zanieczyszczenia ropy wodą. Z danego obszaru naftowego można więc wydobywać ropę aż do chwili zatopienia wszystkich odgałęzień, przyczem dzięki uszczelnieniu tychże i nieprzepuszczalności skały pokrywającej złożo roponośne, woda nie może przedostać się do chodników.

W pewnych razach wypływ ropy można zwiększyć sztucznie, przez doprowadzenie umyślnie wody pod piaski roponośne, jak to miało miejsce w Bradford w Pensylwanii, aczkolwiek stosowanie wody jest zazwyczaj uważane za niebezpieczne ze względów innych. Wypływ ropy można również zwiększyć zapomocą pompowania, bądźto osobną pompą 5, wytwarzającą ssanie w układzie rurociągów, bądź przez zastosowanie jednej lub kilku pomp ssących, wytwarzających ssanie w odgałęzieniach zbiorczych 10, poczem zebraną ropę tłoczy się, w razie potrzeby, na powierzchnię zapomocą pomp dodatkowych. Jeżeli ponad ropą w piasku znajdują się gazy wybuchowe, natenczas szyb główny należy pogłębić zboku, wpobliżu granic złoża.

Fig. 3 uwidocznia urządzenie odmienne, w którym szyb główny 1a przebija złożo roponośne i zagłębia się poniżej spągu 13, gdzie od szybu przebito jak poprzednio chodniki oraz chodniki boczne 14. Układ rur 4a obejmuje i tutaj sieć chodników, przyczem z piasków roponośnych czerpie się ropę przez otwory odpowiednich wymiarów, rozmieszczone w chodnikach i zaopatrzone w odgałęzienia 10a i połączone z układem rur zaworami 12a.

Ropa wypływa nietylko pod wpływem prężności obecnych w niej gazów, lecz jeszcze i pod wpływem własnego ciężaru; gdyby zaś ciężar ropy i prężność gazów nie wystarczały, to do złoża roponośnego można skierować sprężone powietrze z powierzchni rurą 15 lub 16, umieszczoną w szybie 1a, albo też zapomocą obu tych rur, połączonych z odpowiednią sprężarką 17. Rozumie się, że ściany szybu, w miejscu przebiccia złoża roponośnego, muszą być uszczelnione zapomocą odpowiedniej obudowy szczelnej 18, zapobiegającej przedostawaniu się ropy do szybu albo uchodzeniu doń gazu, lub sprężonego powietrza, wytworzonego środkami sztucznymi.

W razie stosowania ssania celem zwięks-

zenia wydajności danego obszaru, czy to na początku dla zaradzenia brakowi prężności gazów lub zbytnej lepkości ropy, zmniejszającej jej przepływ, czy też w czasie późniejszym w miarę wyczerpywania obszaru, te zabiegi są skuteczniejsze i tańsze w urządzeniu niniejszem, aniżeli dotychczas, albowiem pompy ssące można w danym razie umieścić na poziomie bardzo bliskim poziomowi piasków roponośnych, a przynajmniej na barometrycznej odległości od nich. Wysoki stopień rozrzedzenia daje się tu osiągnąć z mniejszymi stratami, wynikającymi z nieszczelności rurociągów, przyczem rozrzedzenie można stosować z łatwością w miejscach dotychczas niedostępnych.

Zastosowanie powietrza sprężonego w urządzeniu niniejszem jest również skuteczniejsze, ponieważ działanie jego zostaje raczej spotęgowane przez bardzo porowate warstwy w piasku roponośnym. Z tych warstw ropa wyczerpywana jest najprędzej, wskutek czego w praktyce dotychczasowej pozostawały w nich przejścia dla wprowadzonego powietrza sprężonego, któremi to powietrze przedostawało się niepotrzebnie do odległych miejsc obszaru naftowego. Ten wynik zdarza się przy stosowaniu powietrza sprężonego w praktyce dotychczasowej do podnoszenia ropy na poziom rurociągów. Tymczasem w sposobie niniejszym ropa dopływa do rurociągu lub układu wpobliżu poziomu piasku roponośnego, a nawet poniżej tego poziomu. Powietrze sprężone można więc zastosować na obszarze naftowym do współpracy z ciężkością ropy, celem tłoczenia jej ku dołowi, a miejsca bardzo porowate w piasku roponośnym rozkładają wówczas równomiernie sprężenie na całą powierzchnię obszaru i czynią je skuteczniejsze.

Fig. 6 i 7 uwidoczniają w zarysie urządzenia służące do zwiększenia wypływu ropy zapomocą ciepła. Na fig. 6 chodnik poziomy 14, łączący się z szybem głównym,

przebitý jest poniżej spągu, podobnie, jak na fig. 3. Rurociąg 4a posiada odgałęzienia 10a, sięgające przez spąg do warstwy roponośnej. W tym układzie zastosowano przewód parowy 20, wyposażony w odnogi 21, skierowane wzdłuż odgałęzień 10a. Te rury mogą być okapturzone na końcach 22 i stanowią grzejniki, doprowadzające ciepło pary do rur zbiorczych oraz części przyległych do roponośnego piasku. Dzięki ogrzaniu piasku w pobliżu rury zbiorczej, parafina lub jej podobne nie krzepną blisko tych rur i nie zatykają ani nie tamują przepływu przez nie ropy, gdyż parafina zachowuje stan płynny i odpływa wraz z innymi składnikami ropy do rurociągu. Na fig. 7 chodnik 3 znajduje się nad stropem 2, a rura parowa 22' tworzy kolana 23, zagłębiające się w każde odgałęzienie zbiorcze 10 układu 4, dzięki czemu para krąży w każdym kolanie i skutecznie je ogrzewa.

Podobne urządzenia grzejne usuwają konieczność wyciągania rur i opuszczania do szybu śrutu, celem spulchnienia parafiny. Rzucanie śrutu stanowi jedynie półśrodek, w końcu jednak wciska parafinę w pory, zatyka je i zmniejsza lub całkowicie hamuje wypływ ropy.

Sposób niniejszy ogrzewania zapobiega również zanieczyszczaniu ropy lub obszaru naftowego zapomocą wody lub wilgoci, powstającej ze skroplonej pary wodnej, ponieważ ta para nie styka się nigdy bezpośrednio z piaskiem roponośnym.

Urządzenie powyższe nadaje się w szczególności do wydobywania ropy ciężkiej, mało stosunkowo zawierającej gazoliny, benzyny, nafty i innych składników lekkich. W rzeczy samej ten sposób stosowano z powodzeniem do wydobywania ropy tak ciężkiej, iż nie można było jej wydobywać sposobami dotychczasowymi głównie z powodu jej wielkiej lepkości, włoskowatości w piasku i przylegania ropy do jego ziarenek. Jednakowoż ten sposób jest również pożyteczny i przy wydobywaniu ropy lżejszej,

a zwłaszcza ropy, zawierającej tak mało gazów, że one nie powodują wybuchów. W każdym jednak razie chodniki i szyby są uszczelnione względem złoża ropowego, dzięki czemu ropa i gazy nie mogą przenikać do nich, przyczem robotnicy mogą pracować zupełnie bezpiecznie.

Urządzenie niniejsze można dozorować znacznie dokładniej aniżeli poszczególne szyby dotychczasowe, rozmieszczone na odległościach większych. Z tego powodu wydajność obszaru naftowego, pod którym znajduje się woda, znacznie wzrasta, gdyż jej ciśnienie hydrostatyczne zostaje zużytkowane do podnoszenia ropy na poziom rurociągów. W warunkach podobnych należy rozłożyć baczną nadzór nad każdą z rur zbiorczych, celem odgrodzenia jej od rurociągu z chwilą utworzenia się pod nią stożka wodnego, zanim mianowicie zacznie przez tę rurę napływać woda, aby małe stożki wodne, powstające pod rurami, mogły zniknąć i przez te rury mogła nadal wpływać ropa.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wydobywania ropy naftowej, znamienny tem, że w pobliżu złoża roponośnego przebiega chodnik oddzielony od złoża skałą nieprzepuszczającą płynów, poczem wytwarza się połączenie między warstwą roponośną i układem przewodów odprowadzających płyn w chodniku, wreszcie miarkuje się przepływ przez poszczególne połączenia, uskutecznione w miejscach znajdujących się w pobliżu warstwy roponośnej.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że prowadzi się chodnik naogół równolegle do płaszczyzny złoża roponośnego.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, stosowany w przypadkach, gdy złożo oprócz ropy zawiera inne jeszcze płyny lub gazy, znamienny tem, że przebiega chodnik główny do poziomu bliskiego warstwy roponośnej, a

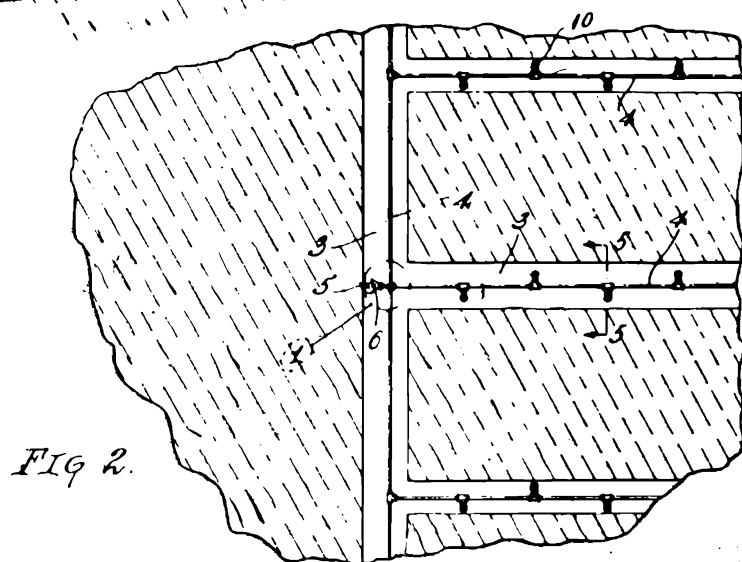
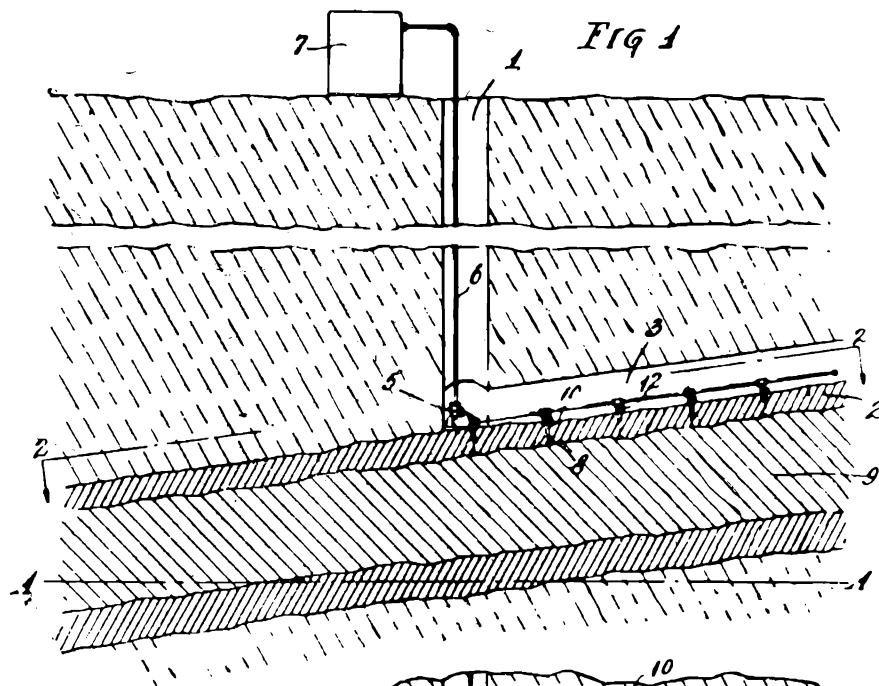
raz chodniki w pobliżu złoża oddzielone odeń warstwą nieprzepuszczalną, które zawierają układ rur odprowadzających ropę, połączonych z warstwą roponośną odgałęzieniami zaopatrzonemi w zawory, pozwalające zamykać to lub inne połączenie, gdy wykazuje dążność do wypuszczenia płynu innego niż ropa, co pozwala ten płyn usunąć, poczem zastępuje go dająca się odciągnąć ropa.

4. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—3, znamienne tem, że chodniki przebite równolegle do złoża roponośnego, lecz oddzielone odeń warstwą

nieprzepuszczającą płynów, posiadają rurociąg wyposażony w szereg odgałęzień osadzonych szczelnie w warstwie nieprzepuszczalnej i łączące rurociąg z warstwą roponośną, przyczem zaopatrzone są w zawory, przeznaczone do kontrolowania wypływu ropy z warstwy roponośnej w miejscach w pobliżu tejże.

Standard Oil Development
Company.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



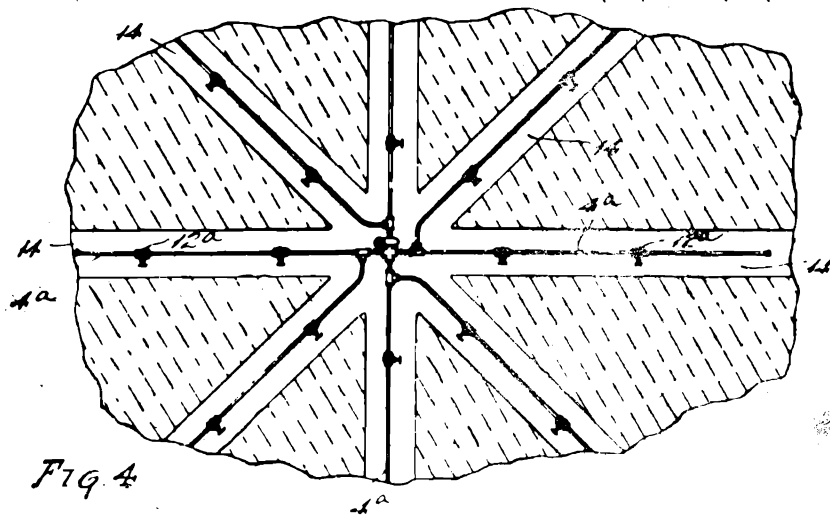
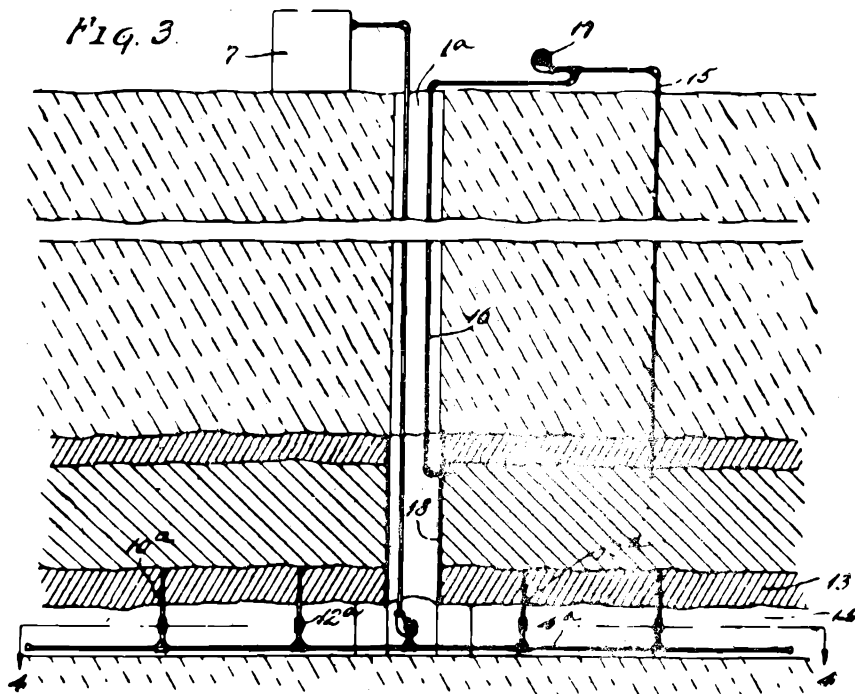


Fig. 5

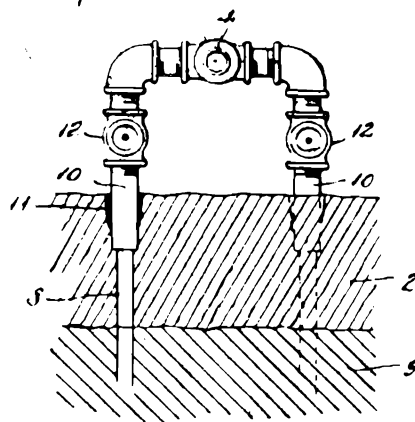


Fig 6

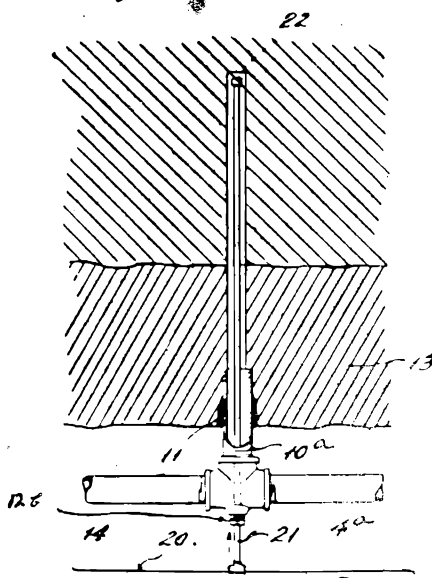


Fig 7

