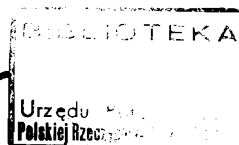


25 listopada 1929 r.

URZĄD PATENTOWY



E 21 C 41/10



2

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 10797.

Kl. 5 b 42.

5b 41/10

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

Sposób i urządzenie do wydobywania ropy naftowej.

Zgłoszono 7 stycznia 1928 r.

Udzielono 16 lipca 1929 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobów wydobywania ropy naftowej zapomocą szybu z chodnikami.

W pobliżu warstwy roponośnej, powyżej lub poniżej tejże, przeprowadza się chodnik oddzielony skałami nieprzepuszczającymi płynów. Z chodnika wierci się otwory i osadza w nich szczelnie rury, przez które napływa ropa lub inny płyn, które spływają do rur zbiorczych, przyczem do regulowania przypływu rury zaopatrzono są w zawory.

Fig. 1 rysunku oznacza przekrój pionowy przez szyb i chodnik, fig. 2 — przekrój poprzeczny przez chodniki i otwory wywiercone w danym obszarze, fig. 3 — przekrój pionowy przez linię III — III na fig. 2, fig. 4 — przekrój pionowy, wskazu-

jący sposób doprowadzania powietrza lub gazu, fig. 5 — przekrój pionowy przez chodnik z szeregiem połączeń używanych podczas tłoczenia gazu oraz zbierania oleju, fig. 6 — przekrój przez chodniki i otwory w danym obszarze, fig. 7 — przekrój pionowy przez chodnik wydrążony w warstwie roponośnej.

Na fig. 1 i 2 szyb 1 przebitý jest do chodnika 2, przeprowadzonego w spągu warstw nieprzepuszczalnych 3, nad którymi znajduje się warstwa roponośna 4. Szyb 1 w miejscu przecięcia się z warstwą roponośną oddzielony jest obudową betonową 5. W chodniku 2 ułożony jest przewód zbiorczy 6, połączony krzyżkami kołnierзовymi 7 ze znaczną ilością odnóg 8 z uszczelnieniem 8' w skale, które są skierowane ku

warstwie roponośnej. Każda rura 8 zaopatrzona jest w zawór dozorczy 9 oraz manometr 9a.

Na końcu każdej odnogi 8 znajduje się otwór 10, wywiercony wgłąb warstwy roponośnej. Przed wywierceniem otworu należy uszczelnić rurę, wyjąć korek 11 z kołnierzonej krzyżki 7, wprowadzić świder do dławnicy przykręconej u dołu krzyżki, otworzyć zawór dozorczy, przepchnąć świder przez rurę oraz otwarty zawór 9 i przewiercić do warstwy roponośnej. Po ukończeniu wiercenia świder wyciąga się z powrotem i zamyka zawór regulujący. Świder i dławnicę można następnie usunąć, przy czym korek 11 wkręca się z powrotem w krzyżkę.

Zawartość rury zbiorczej 6 wylewa się do rozdzielacza 12, zaopatrzonego w przegrody 13. Gaz wypływa z rozdzielacza przewodem 14, a olej zapomocą pompy 15 tłoczy się rurą 16 do wielkiego zbiornika 17, umieszczonego na powierzchni. Zaworem 18 usuwa się wodę, która zbiera się na spodzie rozdzielacza. W ten sposób ropa zostaje prawie całkowicie oddzielona od czynników wytwarzających z nią emulsję.

Do warstwy roponośnej wprowadza się stopniowo z chodnika na coraz większe głębokości rurki próbne 19, zaopatrzone w manometry 20 oraz w kurki spustowe 21 w celu sprawdzania w nich zawartości. W tych ramach można umieszczać albo łączyć z nimi termometry i wszelkie przyrządy do mierzenia lub inne przyrządy pomocnicze.

Z powierzchni ziemi wierci się jeden lub kilka otworów wiertniczych 22, sięgających do górnej powierzchni warstwy roponośnej. Sprężarka 23 służy do wtłaczania gazu naturalnego, gazu nasyconego parami gazoliny, powietrza lub innych gazów wypierających ropę. Gdy warstwy roponośne w swej masie całkowitej są porowate, to zaleca się stosowanie jednego środkowego otworu

wiertniczego 22 (fig. 2). Przy wydobywaniu ropy z 16 ha obszaru kwadratowego, chodniki 2 całkowicie otaczają pole, przyczem gęsto odgałęziają się z nich osobne otwory. Ilość ich wynosi np. 132 na każdym boku kwadratu. W warstwach bardzo porowatych ilość otworów należy zmniejszyć. Można również nadać inne postacie chodnikom i otworom.

Wtłaczany gaz naturalny albo inny czynnik wypierający ropę powoduje ściekanie jej ku otworom, umieszczonym naokoło obszaru. Bez zastosowania gazu sprężonego ropa nie spływałaby do otworów tak skutecznie, jak to jest pożądane. Oczywiście ropa zatrzymuje się w części środkowej obszaru na wyższym poziomie, niż przy chodnikach. Powierzchnia warstw przesyconych ropą jest nachylona od środka w dół ku otworom, co wskazano strzałkami S na fig. 2. Wtłoczony gaz dąży do zwiększenia tego rozwartego kąta i rozchodząc się promienisto od otworu środkowego wypiera ropę w kierunku otworów w chodnikach.

Gdy skały warstwy roponośnej są bardzo ściśle stosuje się kilka otworów wiertniczych 22, aby zapobiec zatamowaniu wtłaczanego gazu. Tak np. na każdym boku w takich skałach ściśle można wywiercić jeden lub kilka otworów, aby wtłaczany gaz miał zewsząd wolny dostęp do warstwy roponośnej.

Urządzenie niniejsze przeznaczone jest przede wszystkim do wydobywania ropy o niskim ciśnieniu warstwowym, uważanem za wyczerpane przy eksploatacji otworami wiertniczymi, ale zawierających w istocie znaczne jeszcze ilości ropy. Czynnik wypierający, np. gaz naturalny, wtłacza się do otworu środkowego 22 o prężności od 6 do 7 atm, która daje dostateczny strumień ropy.

Aby otrzymać silniejszy strumień ropy lub gdy skały są ściśle prężność podnosi się

do 15 atm lub więcej. Z drugiej zaś strony w warstwach bardzo porowatych w celu utrzymania średniego strumienia ropy wystarczają prężności nieprzekraczające 1,5 atm, co zależy od warunków naturalnych i gospodarczych.

Pozioma warstwa piasku, nasycona ropą, stanowi zaporę między czynnikiem wytłaczającym i swobodne ujęcie dlań z tego piasku utrzymuje się stale. Przy wydobywaniu ropy zapomocą zwykłych otworów wiertniczych wtłaczanie gazu do warstwy roponośnej nie prowadzi całkowicie do celu. Zarówno otwory do wtłaczania gazu, jak i otwory do wydobywania ropy rozmieszczone są na całym obszarze tak, że dolne ujęcia obu otworów przypadają na tym samym prawie poziomie, przyczem oddzielone są od siebie skałą porowatą, wytwarzającą przesączanie się gazów, które wydzielają się i nie wywierają żadnego ciśnienia na olej. Podobne warstwy porowate, nawet nasycone ropą, nie stanowią zapory na drodze wtłaczanego gazu, który rozpędza tylko ropę na boki, gdyż posuwa się w kierunku poziomym.

W sposobie niniejszym ropa przesącza się w kierunku poprzecznym ku dołowi, przewycięża opór na obszernej powierzchni, na którą ciśnie sprężony gaz. Nieprzepuszczająca gazów zaporą ropy stopniowo spychana jest nadół w kierunku otworów w chodnikach, zapewniających obfity wypływ ropy. Ponadto, aby zapobiec wydzielaniu się gazu dopływającego przez poziomą warstwę roponośną, stosuje się w razie potrzeby dalsze zabezpieczenie, polegające na tem, że w każdej odnodze powyżej zaworu utrzymuje się słup ropy o takiej jednak tylko wysokości, by nie stanowił przeszkody podczas spływania ropy. Ten słup ochronny ropy utrzymuje się, gdy w pobliżu otworów ściekowych znajdują się szczeliny lub miejsca bardzo porowate, albo gdy poziom ropy obniży się prawie do poziomu

otworów ściekowych. W razie gdyby gaz przedostawał się przez odnogi, zawory przymyka się tak długo, aż zacznie spływać czysta ropa.

Prężność wtłaczanego gazu reguluje się w ten sposób, żeby jak najmniejsza ilość gazu wydobywała się przez otwory ściekowe. W tym celu zastosowano szereg rurek próbnych 19 w różnych miejscach chodnika. Różnicę prężności między przestrzenią napełnioną gazem w warstwie a miejscem wypływu ropy można wyznaczać zapomocą manometrów 9a i 20, umieszczonych odpowiednio na odnogach 8 oraz na rurkach próbnych 19. Przy odpowiednim doborze różnicy prężności w otworach uzyskuje się stały i prawidłowy strumień ropy, niezakłócony pęcherzykami wydobywającego się gazu tłoczonego. Jeśli np. w warstwie posiadającej daną porowatość okaże się, że najodpowiedniejsza do tłoczenia ropy jest różnica $\frac{1}{3}$ atm, to utrzymuje się ją dopóki jest to możliwe, skoro ta różnica będzie mniejsza niż $\frac{1}{3}$ atm, to zawór regulujący 9 odnogi 8 nieco się przymyka, natomiast przy zwiększeniu tej różnicy ponad $\frac{1}{3}$ atm, zawór należy otworzyć nieco więcej. Na fig. 4 pokazano odmianę urządzenia, w której chodnik 24 przeprowadzono w stropie 25 ponad warstwą roponośną 26. W chodniku ułożono przewód zbiorczy 27, połączony z większą ilością otworów 28. Otwór 28, zaopatrzony w materiał uszczelniający 28', przenika przez skałę stropu 25 i sięga nadół prawie do spodu warstwy roponośnej. W chodniku znajduje się przewód powietrzny lub gazowy 29, którego odgałęzienie 30 przepuszczono przez otwór 28 i wystaje nazewnątrz.

Prężność wtłaczanego gazu przez otwór 22 nie nadaje się zużytkować korzystnie do wytłaczania oleju, jeżeli warstwy roponośne są bardzo ściste. Natenczas w otworze 28 słup oleju może wykazać dostateczną różnicę poziomów, która będzie wywierać

na te warstwy szkodliwą prężność wsteczną opóźniającą lub zapobiegającą wypływ oleju. Skoro się to przytrafi gaz przedostaje się przewodem 29 oraz odgałęzieniem 30, a następnie przez ropę w rurce, wywołując przepływ gazu do przewodu 27. Aby zapobiec przepływowi oleju do odnogi, złącze między rurą 28 a rurą zbiorczą 27 wykonane jest w postaci kolana 31. W ten sposób można podnosić ropę i nie wywierać szkodliwej prężności wstecznej. Wogóle tłoczenie ropy zapomocą powietrza można uskutecznić w sposób powyższy, wywierając na daną powierzchnię warstwy roponośnej prężność, nieprzekraczającą 1 atm.

Jeżeli warstwa nie jest zbyt ścisła, ropę można włączać do przewodu zbiorczego zapomocą niewielkiej prężności bez wprowadzania czynnika lotnego. W ten sposób ropa przedostaje się nie więcej ponad parę metrów, przed przelaniem się do przewodu 27. Taka prężność zupełniaby nie wystarczała do wytłoczenia ropy na powierzchnię, jest jednak dostateczna w zupełności do wtłoczenia jej do układu przewodów zbiorczych.

Przewody 27 i 29 zaopatrzone są w manometry. W części górnej warstwy roponośnej założony jest również manometr 34, pokazujący prężność gazów w tej warstwie. Przez rurę 35, zaopatrzoną w kurek, można pobierać próbki gazu do analizy. Na przewodach 27 i 29 znajdują się również zawory regulujące.

Niekiedy należy zastosować czynnik wypierający cięższy od oleju, jak np. wodę lub roztwór soli. Woda może ściekać przez jeden lub kilka otworów wiertniczych aż do miejsca najniższego warstwy roponośnej. Otwory ściekowe (fig. 4) otrzymują ropę wypartą w górę przez wodę, płynącą poziomo przez warstwę, przyczem zaporą z piasku wypełnionego ropą znajduje się ponad czynnikiem wypierającym, w poprzednim

zaś przykładzie zapomocą gazu — pod czynnikiem wypierającym. Woda podobnie, jak i gaz, nie może wydzielać się wzdłuż jakiegokolwiek poziomu przez warstwy porowate do otworów, lecz winna przesączać się wpoprzek warstwy roponośnej w postaci ciągłej i jednostajnej.

Można utworzyć zaporę dodatkową, przeszkadzającą wydostawaniu się czynnika wypierającego (powietrza, gazu lub wody), utrzymując słup ropy w każdej skierowanej ku dołowi odnodze 28; najwłaściwiej będzie, gdy ten słup styka się z zaworem w tej odnodze. Do tego celu służą właśnie zawory miarkownicze, poza tem sposób jest podobny do poprzedniego utrzymywania oleju w rurach 8, skierowanych ku górze.

Odmienny sposób doprowadzania gazu lub innego czynnika wypierającego ropę wskazuje urządzenie na fig. 5. Tutaj gaz dopływa z odnogi 38, połączonej rurą 39 z przewodem gazowym 40. Druga rura 41 łączy odnogę 38 z przewodem ropy 42. Na rurach 39 i 41 włączone są odpowiednie zawory 43 i 44. Po otwarciu jednego z nich, a zamknięciu drugiego, odnoga 38 służy bądźto do wypuszczania gazu bądź też do zbierania ropy.

Gaz włącza się do części górnej warstwy roponośnej z przewodu 40 przez rury 39 i 38 oraz wywiercony w warstwie otwór 40. Zawór 43 jest otwarty, a 44 zamknięty. Gaz wypiera olej ku dołowi do otworów 45. Z tych otworów ropa spływa rurami 46 i 47 do przewodu zbiorczego 42.

Rury 38 i 46 zaopatrzone są w zawory przepustowe 48, regulujące przepływ. Dolne końce rur 38 i 46 zamknięte są korkami 49, które można usuwać podczas wprowadzania świdra.

Niekiedy bywa pożądane rozszerzenie 50 na końcu otworu wywierconego w warstwie, co sprzyja przepływowi oleju i gazu.

Niekiedy otrzymuje się pomyslnie wy-

niki przez wtłaczanie gazu na spód warstwy roponośnej. Można to osiągnąć podczas wtłaczania gazu co czwarty lub co piąty otwór 10 (fig. 2), przyczem pozostałe otwory przeznaczone są do zbierania ropy.

Zamiast wypierać ropę ze środka pola do otworów odbiorczych, umieszczonych na jego obwodzie, można go tłoczyć ku otworom, umieszczonym w środku pola (fig. 6), gdzie chodniki 51, 52, 53, 54 przeprowadzone są w stropie naokoło obszaru, nad nim albo pod nim. Z chodników przewiercono wgłąb warstwy otwory 55, przez które wtłacza się gaz albo inny czynnik wypierający ropę, którą wytłacza się ze wszystkich stron w kierunku otworów 56, przewierconych z powierzchni do warstwy roponośnej i z których ropa czerpie się w ten lub inny sposób.

Niekiedy pożądanym jest wiercenie boczne wgłąb warstwy roponośnej (fig. 7), w której wykonana jest komora 57 obudowana ścianką betonową 58. W obszarach ropowych o niewielkim ciśnieniu gazu takie komory nie przedstawiają szczególnego niebezpieczeństwa dla robotników. Najlepiej wybić czworoboczny chodnik (fig. 2 i 6) z komorami 57 przynajmniej na każdym rogu czworoboku. W chodniku umieszczona jest rura 59, połączona odnogą 60 z głowicą 61. Od tej głowicy wznosi się ku górze rura 62 z obsadą świdra, w postaci rury 63, zaworu przepustowego 64 i usuwalnej oprawki 65 do wprowadzania świdra. Otwory 66 wierci się po bokach. Można je użyć do wydobywania ropy albo do wtłaczania gazu, same lub łącznie z otworami połączonymi z układem przewodów w chodniku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wydobywania ropy, znamieny tem, że do warstwy roponośnej wtłacza się gaz lub inny czynnik, wypierający ropę, jedynie w pobliżu jej górnej po-

wierzchni, a ropę odprowadza się tylko z miejsc dolnych odpowiedniej warstwy, co zmusza gaz lub inny czynnik do przesączania się przez warstwę i do wypierania ropy ku miejscom jej odbioru.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że prężność gazu i odciąganie ropy reguluje się tak, aby pomiędzy przestrzenią wypełnioną gazem a otworami odciągającymi pozostawała zawsze zaporą z piasku, wypełnionego ropą.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamieny tem, że ciśnienia, panujące w różnych miejscach warstwy roponośnej, określa się zapomocą szeregu rurek próbnych, sięgających do różnych poziomów.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tem, że przepływ ropy reguluje się tak, aby nad zaworami w rurach spustowych pozostawał zawsze słup ropy dostatecznej wysokości, zapobiegającej ulatnianiu się gazów z rur odciągających.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tem, że gaz albo inny czynnik wypierający ropę wtłacza się do górnej warstwy roponośnej z otworu ściekowego.

6. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że ropę wydobywa się z otworu lub otworów wiertniczych, wykonanych z powierzchni, znajdujących się w środku obszaru roponośnego.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamieny tem, że z komór, wydrążonych w warstwie roponośnej, przewierca się otwory boczne do tej warstwy.

8. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 7, znamienne tem, że chodnik posiada szereg otworów ściekowych, połączonych odnogami (8) zapomocą przewodu zbiorczego (6) z rozdzielaczem (12), wydzielającym z ropy gazy i wodę, z którego pompa (15) wytłacza ropę na powierzchnię.

9. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tem, że rozdzielacz posiada przyłą-

czone na różnych poziomach rury, przeznaczone do odprowadzania gazu, ropy i wody.

10. Urządzenie według zastrz. 8 i 9, znamienne tem, że w chodniku znajduje się drugi przewód (29), zaopatrzony w szereg rur (30), wpuszczających czynnik ciekły lub gazowy do warstwy roponośnej.

11. Urządzenie według zastrz. 8 — 10, znamienne tem, że każda odnoga posiada przy końcu zawór przepustowy (9), połączony z przewodem zbiorczym (6), otrzymującym ropę z tych odnóg.

12. Urządzenie według zastrz. 11, znamienne tem, że odnoga (8), odprowadzająca ropę, zaopatrzona jest poniżej zaworu (9) w wykręcany korek (11).

13. Urządzenie według zastrz. 11 lub 12, znamienne tem, że do odnogi (38), połączonej z warstwą roponośną, przyłączone są dwie rury (39, 41), z których pierwsza

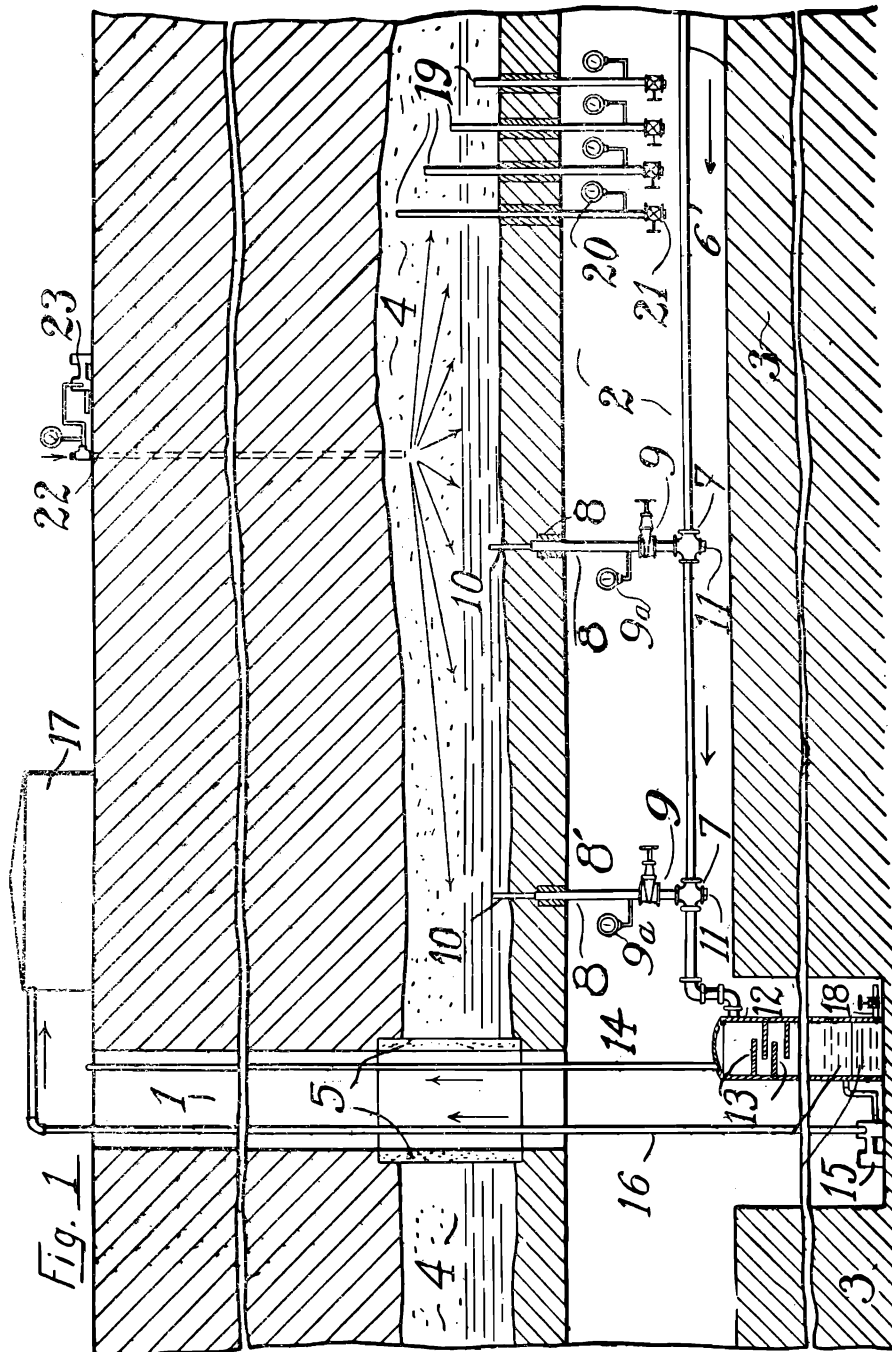
doprowadza gaz, a druga odprowadza ropę.

14. Urządzenie według zastrz. 8 — 13, znamienne tem, że posiada zespół rurek próbnych (19), zagłębionych z chodnika do warstwy roponośnej i zaopatrzonych w manometry (20) i inne przyrządy.

15. Urządzenie według zastrz. 8 — 14, znamienne tem, że w komorze (57), wydrążonej w warstwie roponośnej i obudowanej ściankami z betonu (58), umocowana jest obsada świdra, umożliwiająca wiercenie boczne w warstwie roponośnej, oraz znajduje się układ przewodów zbiorczych na ropę.

Standard Oil Development
Company.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy



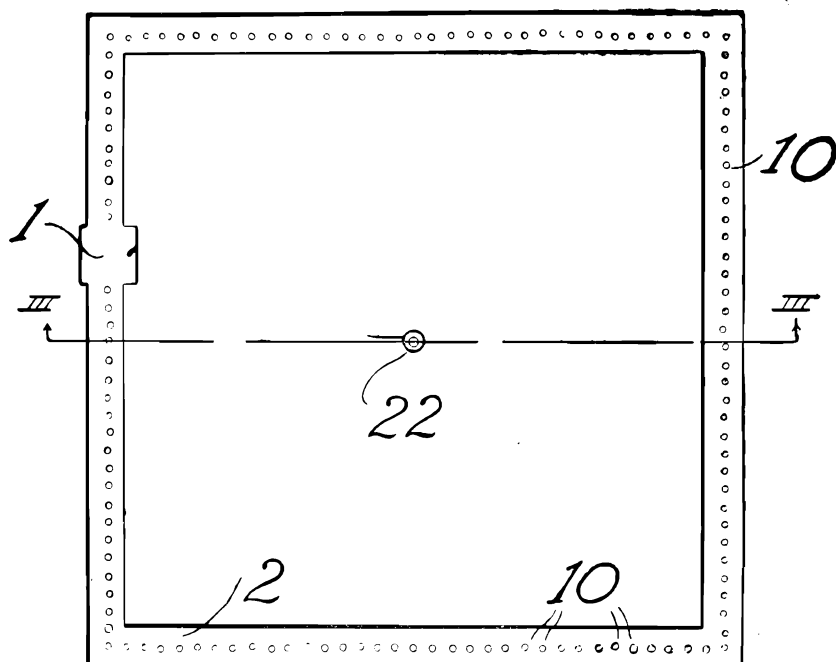


Fig.- 2

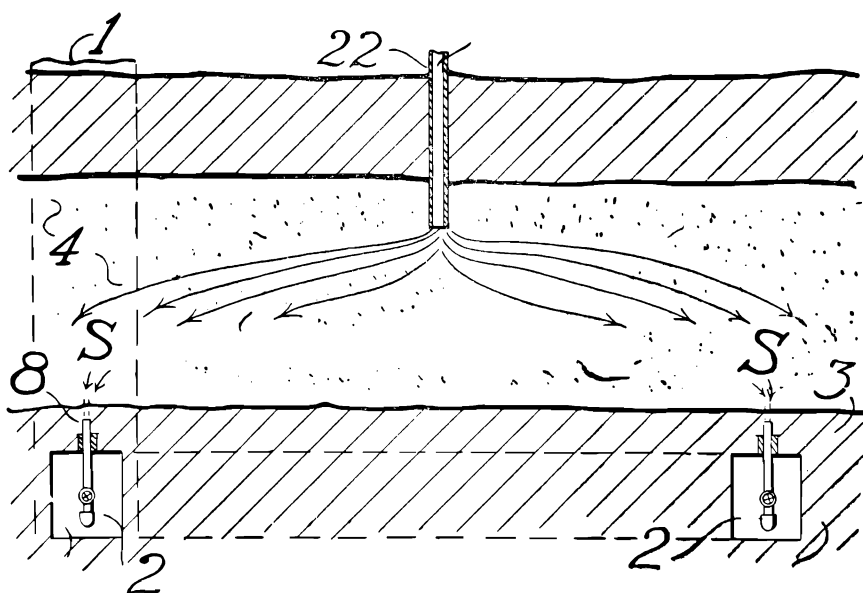
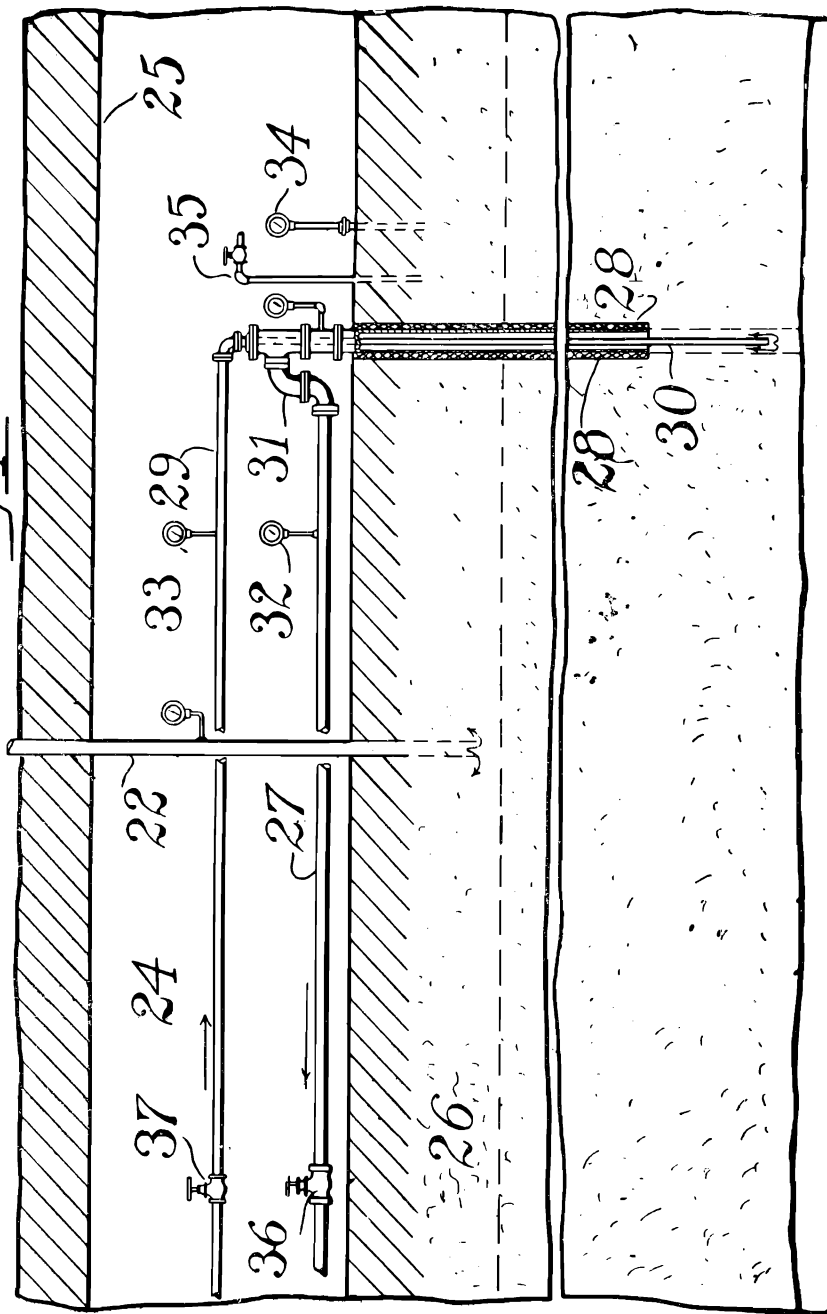


Fig.- 3

Fig. 4



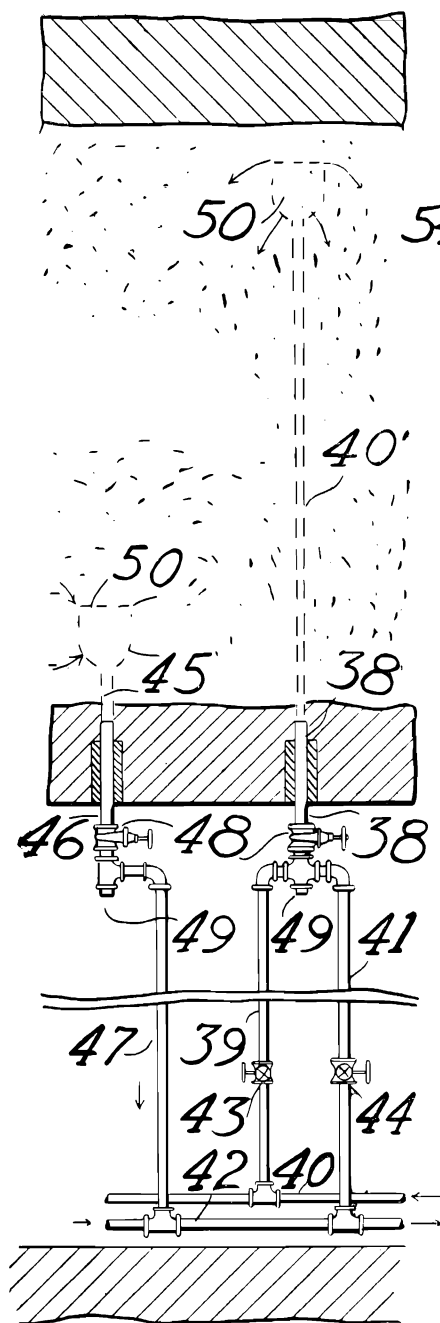


Fig. 5

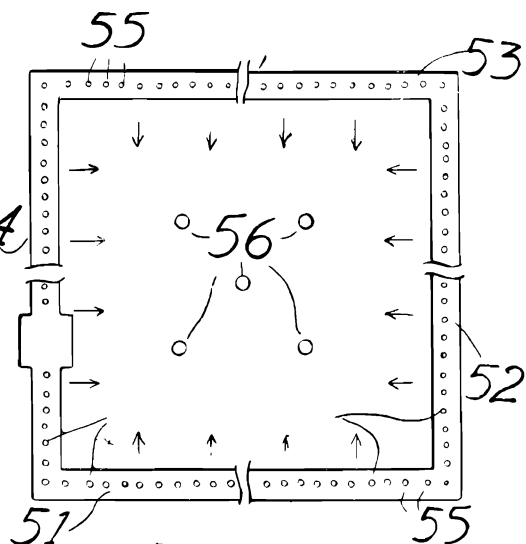


Fig. 6

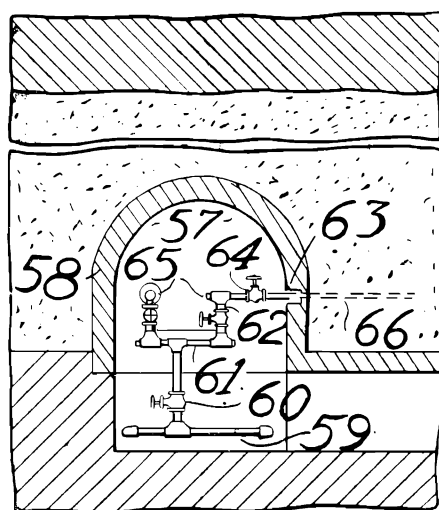


Fig. 7