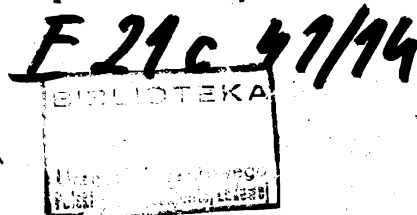


Opublikowano dnia 5 sierpnia 1957 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 39806

Kl. 5b, 42/10

Wilma Różycka
Bytom, Polska

5b 41/14

Sposób eksploatacji węglanych pokładów siarkowych

Patent trwa od dnia 22 stycznia 1955 r.

Znany jest sposób eksploatacji siarkowych pokładów węglanych inż. Frasca, polegający na tym, że pompuje się z powierzchni ziemi wodę przegrzaną w kotłach do temperatury około 175°C, przetłaczając ją następnie przez złożę siarkowe.

Ponieważ siarka topi się w temperaturze 114°C i zachowuje lepkość równą wodzie aż do temperatury 150°C, przeto posiadając ciężar właściwy około 2,0, spływa na dno otworu wiertniczego, skąd znany sposóbem zostaje przetłoczona sprężonym powietrzem na powierzchnię do specjalnych kadzi. W kadziach stygnie siarka i następnie po rozkruszeniu doprowadza się ją do miejsc zapotrzebowania.

Sposób powyższy stosuje wodę odgrywającą rolę przenośnika energii cieplnej, potrzebnej do stopienia siarki w złożu. Wynalazek eliminuje konieczność użycia wody powierzchniowej oraz potrzebę instalowania urządzeń kotłowych. Ponadto oprócz siarki nie wydobywa się na powierzchnię żadnych składników złoża siarkowego.

Na rysunku przedstawiono przedmiot wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia otwór wiertniczy

z schematycznym układem urządzeń, fig. 2—5 przedstawiają sposób podszadzenia przestrzeni wybranych w otworach wiertniczych, a fig. 6 — przedstawia schematycznie układ między dwoma otworami I i II.

Do otworu wiertniczego, zamkniętego kolumną płaszczową 2, składającą się, zależnie od głębokości, z kilku rurociągów, osadzonych i uszczelnionych 13 np. z gliny, osadzony jest rurociąg osadnikowy 3, który jest perforowany na całej grubości warstwy siarkonośnej. Wewnątrz rurociągu 3 opuszczony jest grzejnik elektryczny 1 wraz z kolumną 4, 5.

W celu uniknięcia strat ciepłych przestrzeni pierścieniowa między kolumnami 3 i 4 jest izolowana uszczelką 7 lub sprężonym powietrzem wtłaczanym sprężarką KO (fig. 6). Powietrze przetłacza się rurociągiem po uprzednim zamknięciu zaworów 18, 20, a otwarciu zaworów 10, 19 rurociągu 5 i zaworu 14 rurociągu 2. Sprężone powietrze napędza przestrzeń między kolumnami 3, 4, obniżając hydrostatyczny poziom wody w złożu p (fig. 6) do wysokości 1—2 m ponad poziom stropu warstwy siarkonośnej, co umożliwia bezpośrednie połączenie jej

z atmosferą przez trójdrogowy zawór 9. Ponieważ uprzednio przewiercenie otworu daje dokładny obraz o położeniu, charakterze i grubości warstw, znajdujących się nad złożem siarkowym oraz samego złoża siarkowego, przeto ułatwia to określenie prężności wtłaczanego powietrza. W ten sposób unika się ogrzewania warstwy leżącej wyżej. Po zamknięciu zaworu 9 w rurociągu 4' i doprowadzeniu prądu elektrycznego kablem 8 z transformatora E, prąd ogrzewa grzejnik opuszczony do złoża znajdującego się pod ciśnieniem hydrostatycznym poziomu wód węglanych i ogrzewa on warstwy siarkonośne — siarkę i wodę złoża. Grzejnik, w razie potrzeby, może być opuszczony i użyty do ogrzania dolnej połowy przewierconego otworu złoża, jak również do ogrzewania całego otworu wiertniczego lub sięgać nawet poza złożo siarkonośne w stropie, w spąg a nawet na powierzchnię. Dzięki ogrzewaniu grzejnikiem elektrycznym bezpośredniej sfery pokładu siarkonośnego do temperatury 114°C, zaczyna się topić siarka, znajdująca się w postaci nieregularnych warstewek, soczewek, gniazd lub innych skupień w marglu, piaskach, wapieniach oraz opadać na dno, dzięki dwukrotnie większemu jej ciężarowi właściwemu niż woda, zachowując przy tym w temperaturze 115—150°C lepkość wody. Sfera ogrzewania złoża, zamknięta w stropie warstwą łupku ilowego, a w otworze wiertniczym zaworami 19, 18, 9 i 14, odnośnych kolumn 3, 4, 5, znajdująca się pod ciśnieniem hydrostatycznym około 80 m słupa wody oraz ograniczona współczynnikiem filtracyjnym samego złoża i zbitej warstwy scalonej siarki na granicy sfery temperatury 115°C, rozszerza się stopniowo, odpowiednio do ilości ciepła dostarczonego grzejnikiem. Woda węglana ogrzana w warstwach złoża, znajdujących się pod ciśnieniem 8 atm o temperaturze 115°, krążąc w złożu, jak to pokazują schematycznie strzałki pojedyncze na fig. 1 (woda ciepła w górę — woda zimniejsza w dół), rozszerza coraz intensywniej przestrzeń topienia siarki dookoła otworu wiertniczego; temperaturę grzejnika można nastawić dowolnie w zakresie 150—400°C, a nawet wyżej. Wskutek spłynięcia stopionej siarki w obrębie sfery o temperaturze 155°C z warstw siarkonośnych, zwiększony zostaje także i współczynnik filtracyjny.

Zależnie od intensywności ogrzewania strefa topienia i stopionej siarki osiąga w końcu kształt stożka zwróconego wierzchołkiem do dna otworu o wysokości czyli grubości złoża i średnicy podstawy

zależnej od ilości kalorii ciepła dostarczonego w tym czasie grzejnikiem. W pobliżu temperatury 115°C tworzy się płaszcz siarki w postaci czaszy, posiadającej twardą wykładzinę siarkową odgradzającą jej wewnątrz jako ostateczną sferę topienia i stopionej siarki, w którym panuje temperatura do 150°C. Grzejnik 1 można następnie nastawić na wytwarzanie takiej temperatury, aby można było utrzymywać wewnątrz sfery topienia pożądaną temperaturę do 150°C podczas przetłaczania stopionej siarki. Należy unikać stosowania temperatur powyżej 150°C, gdyż stopiona siarka staje się gęstą w temperaturze 150—201°C, co uniemożliwia jej przetłaczanie. Zjawisko sublimacji siarki w temperaturze 60°C nie ma żadnego znaczenia dla warunków topienia siarki w złożu, gdyż podgrzewana siarka w złożu nie ma możliwości ulatniania się. Jako zasadę należy przyjąć, że grzejnik elektryczny winien dostarczyć tyle ciepła, aby w warunkach hydrologicznych złoża i przy jego współczynniku filtracyjnym utworzyć dookoła otworu stożek topienia o wewnętrznej temperaturze ponad 115°C. Jest to równoznaczne z ogrzaniem do tej temperatury całej zawartości stożka w złożu, składającej się np. z 25% siarki o cieple właściwym 0, 2, 60% z warstwy marglowo-piaszczysto-wapiennej o cieple właściwym około 0,15 i wody węglanej o cieple właściwym 1,0. Woda jest zatem czynnikiem ważnym, jako pośrednik i przewodnik, ale nie jedynie decydującym. Stopioną siarkę wydobywa się za pomocą strumienia sprężonego powietrza przez otwarcie zaworu 9 rurociągu 4, zamknąwszy uprzednio zawór 20 a nastawiwszy zawór 19 na przełot do atmosfery w rurociągu 5'. Przy zamkniętym zaworze 14 sprężone powietrze ze sprężarki KO wyciska roztopioną siarkę z dna otworu rurociągiem 4, 4' do kadzi Ka, wkopanej do ziemi na powierzchnię.

Siarkę skrzepniętą w kadzi kruszy się mechanicznie lub materiałem wybuchowym, po czym ładuje się ją na odnośny środek transportu. Podczas procesu wytapiania siarki w sferze stożka topienia odnośnego otworu należy się liczyć z opadaniem na dno warstw piaszczysto-marglowych, a nawet wapiennych wskutek naruszenia spoiistości warstwowej przez tworzenie się kawern po spłynięciu siarki i przez kruszące działanie spowodowane różnymi współczynnikami rozszerzalności w tej samej temperaturze wody, siarki, piasku, marglu i wapienia. Siarka o ciężarze właściwym 2,0, a więc lżejsza niż warstwy piaszkowo-marglowo-wapienne o ciężarze

właściwym 2,6, wytworzy w sferze stożka swój horyzont stopionej siarki. Przez podniesienie grzejnika 1 a przede wszystkim kolumn rurowych 4 i 5 umożliwia się odszukanie strefy stopionej siarki i przetłoczenie jej następnie na powierzchnię. Aby roztopiona siarka nie krzepła w rurociągu 4', w razie zatrzymania procesu wydobywania, nadaje się kolumnie 4' odpowiednie pochylenie w kierunku kadzi Ka i zabezpiecza izolację przed chłodem.

Manometry i temperatury służą do obserwacji i kontroli ciśnienia oraz temperatur wewnątrz odnośnych kolumn rurowych. W celu zmniejszenia liczby otworów eksploatacyjnych, a więc i kosztów można zastosować dynamicznie działanie systemu (fig. 8). Po rozgrzaniu i częściowym wyeksploatowaniu strefy stopienia siarki, w dwóch otworach sąsiadujących I i II, założonych w dalszych odstępach, jak według sposobu opisanego, przetłacza się przegrzaną wodę węglaną z kolumny 3 otworu I do otworu II, po zamknięciu zaworu 14 i po uruchomieniu pompy po włączeniu jej do rurociągu 2' lub do kolumny 3. Wodę przegrzaną z otworu I można przetłaczać do otworu II kolumną 2' i 3 albo z kolumny 2 przez odpowiednią manipulację zaworami 21 i 22 kolumną 4' i 4 do otworu II przy zamkniętych zaworach 9, 19 (połączenie z atmosferą) w obu otworach I i II.

W razie pompowania wody węglanej z otworu I do otworu II przez kolumnę 4, w otworze II wodę przetłacza się do dna otworu II w spągu pokładu. W razie przetłaczania kolumną 3 wlot wody będzie w stropie pokładu, co może mieć znaczenie dla różnych faz eksploatacyjnych. Przez przestawienie zaworów 21 i 22 w obu otworach wiertniczych można wytwarzać drugą pompą KO' strumień odwrotny, co również może być korzystne przy wytopianiu złoża w miejscu między obu otworami I i II. W razie stwierdzenia ruchu wód węglanych w złożu należy odpowiednio wykonać otwory eksploatacyjne, do przetłaczania wody grzanej harmonijnie z intensywnością grzania w stosunku do stwierdzonej prędkości spływu wód węglanych.

W celu zwiększenia intensywności podgrzewania przetłaczanych wód węglanych, może być przedłużony system grzejny w kolumnach obu otworów I i II. Nie potrzeba wypompowywać wody z otworów I i II na powierzchnię i usuwać gazów poza zabiegami ochronnymi przed nimi. Nie potrzeba również urabiać żadnych warstw z nakładu i ze złoża poza czystą siarką.

Proces przetłaczania przegrzanej wody węglanej przy przetapianiu przegrody między dwoma otworami uprzednio wyeksploatowanymi systemem statycznym odbywa się przy zachowaniu poziomu hydrostatycznego, co nie wymaga wielkiego nakładu energii w pompowaniu. W celu zabezpieczenia wyeksploatowanych pól przed obniżaniem się powierzchni i uniknięcia skrzywienia otworów oraz zrywania kolumn stosuje się, jak schematycznie przedstawia fig. 2—5, podsadzanie mułem i piaskiem przestrzeni wybranych w otworach wyeksploatowanych po usunięciu z nich grzejnika 1 i kolumn 4 i 5 oraz po zainstalowaniu rurociągu podsadzkowego. Po wypełnieniu podsadzką odgrodzonych miejsc wykładziną skrzepniętej siarki, usuwa się rurociąg i kolumny 3, 4 z otworu wiertniczego, używając je do eksploatacji następnego otworu. Przez wypełnienie podsadzką wyeksploatowanych stref stopienia siarki otrzymuje się regularne czoło eksploatacyjne, prowadzone według ustalonego planu, przy czym uzyskuje się zamknięte, odizolowane podsadzką pola eksploatacyjne, pozwalające na wyzyskanie ogrzanych uprzednio wód węglanych i dalsze rozszerzenia zakresu działania otworów eksploatacyjnych przez zastosowanie wymiennego przetłaczania chłodnej wody z dna otworu nawierconego kolumnami 4, do otworu wyeksploatowanego i równocześnie przekazywanie kolumnami 3 wody ogrzanej z otworu wyeksploatowanego do otworu nawierconego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób eksploatacji węglanych pokładów siarkowych, znamienny tym, że jako środka do przenoszenia ciepła w topieniu siarki używa się wody wypełniającej złożę, ogrzewanej grzejnikiem elektrycznym, umieszczonym w otworze wiertniczym.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że energię cieplną przekazuje się w złożu tylko na głębokości samego złoża przez oddzielenie grzejnika elektrycznego za pomocą izolacji (7) lub warstwy powietrza sprężonego.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że strumień przetłaczanej wody węglanej podgrzewa się grzejnikiem elektrycznym, osadzonym przesuwnie w kolumnie (3).
4. Sposób według zastrz. 1—3, znamienny tym, że w celu wypompowania siarki, urządzenia grzejnikowe i kolumny eksploatacyjne podnosi się lub opuszcza pionowo stosownie do utworzenia w otworze poziomu stopionej siarki w złożu.

5. Odmiana sposobu według zastrz. 1—4, znamienna tym, że podgrzaną wodę wglębną przetłacza się z jednego otworu wiertniczego do otworu następnego (fig. 3) w zamkniętym obiegu, w celu topienia siarki nie tylko w strefie topienia odnośnych otworów, ale i w warstwie przegradzającej te otwory, przy czym kierunek przetłaczania wody może być dowolnie zmieniany.
6. Sposób według zastrz. 1—5, znamienny tym, że przestrzeń po wybraniu siarki w strefie jej topienia wypełnia się zamułką doprowadzaną z otworów wyeksploatowanych, tworząc odizolowane pola wydobywcze, nadające się do bardziej intensywnej eksploatacji przy wyzyskaniu ogrzanej uprzednią eksploatacją wody wglębnej w złożu.

Wilma Różycka

Fig. 1

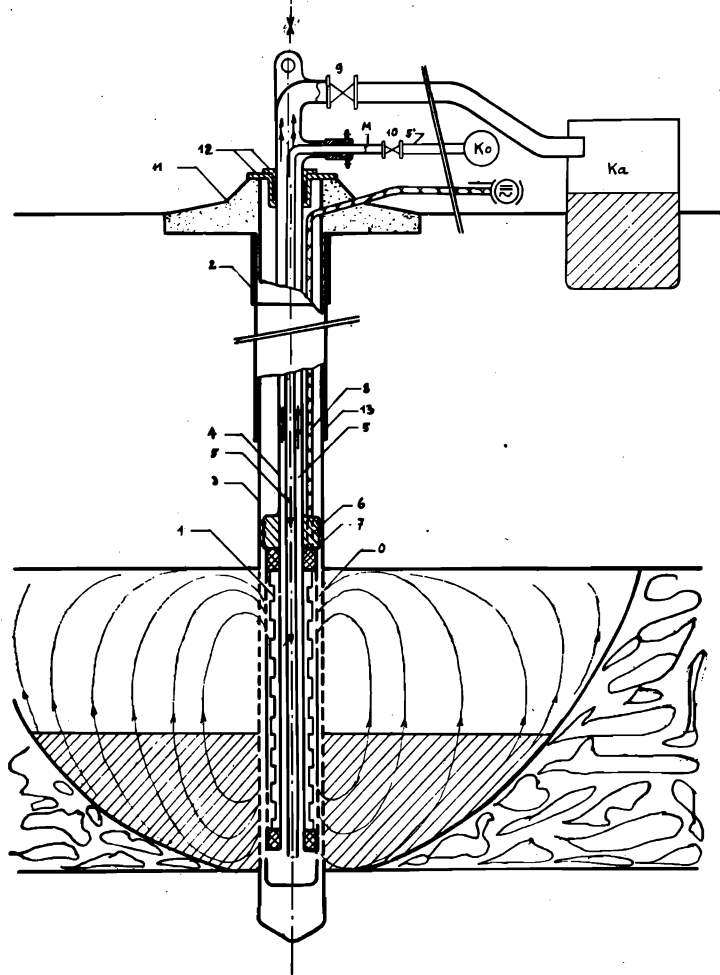


Fig. 2

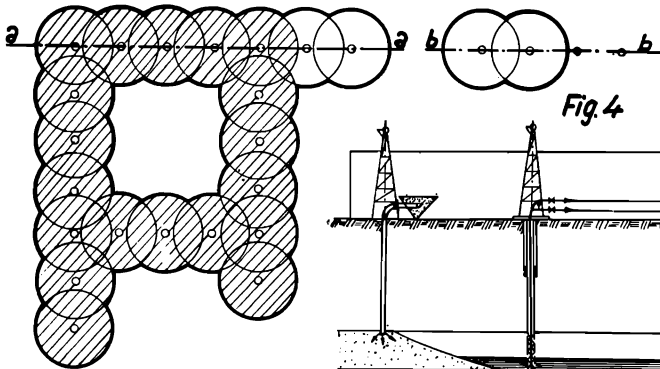


Fig. 3

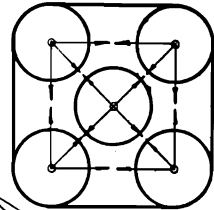


Fig. 4

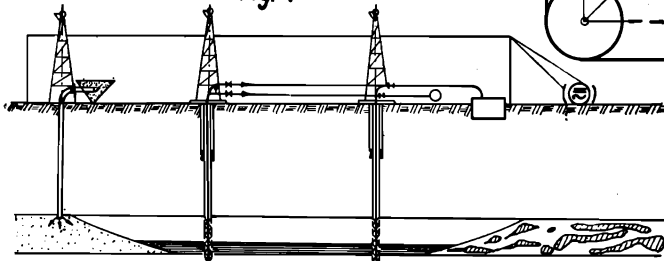


Fig. 5

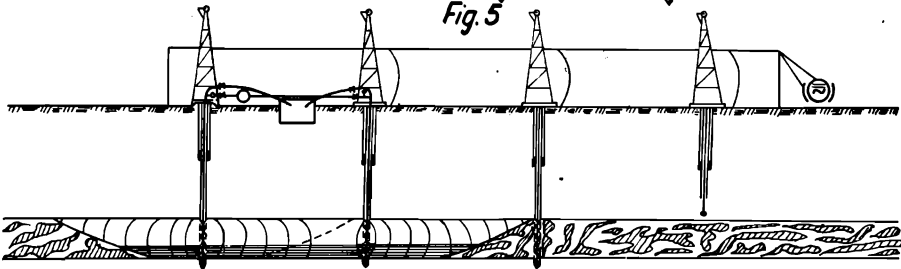


Fig. 6

