

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE F 42 63/20
OPIS PATENTOWY

Nr 31202

Kl. 78 e, 5

Imperial Chemical Industries Limited, Londyn

Nabój rozsadzający

Zgłoszono 23 października 1937

Udzielono 1 grudnia 1942

Pierwszeństwo: 29 października 1936 (Wielka Brytania)

Wynalazek niniejszy dotyczy naboju rozsadzającego, zwłaszcza naboju składającego się z odpornego na wysokie ciśnienie zbiornika nadającego się do użytku ponownego, z ładunku materiału stałego, przeznaczonego do lokalnego pobudzenia i następnego rozkładu niedetonacyjnego z wywiązaniem gazu, oraz ze środków do lokalnego pobudzenia rozkładu tego ładunku.

Znane są już naboje rozsadzające, których zbiornik jest załadowany materiałem stałym pod ciśnieniem atmosferycznym i jest zaopatrzony w zawór albo przerywalne uszczelnienie krążkowe z materiału o dużej wytrzymałości na rozciąganie, które produkty rozkładu ładunku przepuszcza dopiero wtedy, gdy ciśnienie wewnętrzne

osiągnie pewną określoną i znaczną wartość.

Stosuje się już naboje rozsadzające, w których szybkość egzotermicznego rozkładu ładunku, a tym samym szybkość wytwarzania ciśnienia gazu w przestrzeni zamkniętej nie staje się tak wielka, aby nastąpiło rozsadzanie, dopóki rozkład ten nie zachodzi pod znacznym ciśnieniem. Właściwość ta jest pożądana, ponieważ takimi mieszaninami materiałów można bezpiecznie posługiwać się w przestrzeni otwartej. Dotychczas jednak nie uważano i ich za odpowiednie do używania jako wybuchowych środków rozsadzających z wyjątkiem przypadków, gdy materiały te zostają umieszczone we właściwy sposób w zbiorniku wydmuchowym, odpornym na ciśnienie.

nie. Jeśli materiały te luźno włoży się do otworu wiertniczego albo jeżeli otwór wiertniczy ma szczeliny albo szwy, to ciśnienie podczas rozkładu początkowego powoduje zbyt szybkie wydzielanie się gazu i całkowity rozkład nie może wywołać rozsądnego skutecznego. Jako przykłady ładunków o takich właściwościach charakterystycznych można podać mieszaniny, zawierające chlorek amonu oraz azotyn sodu, opisane w patentach nr 22771, 23801 i 26354, oraz mieszaniny, których głównym składnikiem jest azotan amonowy, opisane w patencie nr 27299.

W urządzeniach znanych dotychczas, w których wybuch w załadowanym zbiorniku następuje wówczas, gdy ciśnienie wewnętrzne osiągnie wartość odpowiednią, ciśnienie jest wytwarzane przez gaz, powstający podczas stosunkowo powolnego rozkładu ładunku bezpośrednio po pobudzeniu go pod ciśnieniem zasadniczo normalnym. W takich urządzeniach cały zbiornik, a także materiał uszczelniający albo część wydmuchowa przez długi czas muszą wytrzymać ciśnienie statyczne, aż do osiągnięcia ciśnienia wydmuchowego. Zastosowanie zaworu wypustowego albo przerywalnego krążka uszczelniającego wymaga stosowania zbiornika o specjalnej budowie oraz posługiwania się gwintowanymi połączeniami oraz odejmowalną głowicą wydmuchową. Usunięcie takich cech urządzenia byłoby pożądane nie tylko z punktu widzenia ekonomiczności i prostoty, lecz także ze względu na wydajniejsze zużycie energii wyładowania gazów oraz uniknięcie uszkodzeń przy wydmuchowym końcu naboju przez nagryzanie.

Wykryto, że naboje rozsadzające typu wydmuchowego, działające przy określonym i znacznym ciśnieniu, mogą nie posiadać uszczelnienia z materiału mogącego wytrzymać długotrwałe ciśnienie niższe od ciśnienia wydmuchowego, jeżeli wyżył się odporność na ciśnienie słupa mate-

riału ziarnistego albo podobnego, odpowiednio ułożonego w sztywnej rurze.

Stosowanie piasku i podobnych materiałów do zatykania otworów wiertniczych jest rzeczą znaną. Jest rzeczą również powszechnie wiadomą, że otwór wiertniczy, dobrze zatłoczony piaskiem, jest odporny na ciśnienie rozsadzające materiału wybuchowego. Taka zatyczka jednak, pomimo że jest zdolna do stawienia odpowiedniego chwilowego oporu wstrząsowi wybuchu, może jednak zostać przesunięta przy stosunkowo słabym lub słabo wzrastającym ciśnieniu statycznym i może być w znacznym stopniu przepuszczalna względem gazów. A zatem takiego sposobu zatykania nie można stosować, jako jedyne środki do uszczelniania naboju rozsadzających, wytwarzających wysokie ciśnienie.

Okazało się zresztą, że jeśli odpowiednio umocuje się słup piasku wewnątrz rury odpornej na ciśnienie, najlepiej za pomocą uszczelnienia szczelnego na gaz, to nabój może być zbudowany tak, iż wydmuch następuje dopiero w chwili, gdy ciśnienie osiągnie wartość wydmuchową. Uszczelnienie to musi wytrzymać ciśnienie statyczne, które jest stosunkowo małe w porównaniu z ciśnieniem, pod jakim ma nastąpić wydmuch ze zbiornika, musi ono być jednak również odporne na ciśnienia, znacznie przewyższające ciśnienie atmosferyczne. A więc, samo uszczelnienie musi wytrzymać ciśnienie wewnętrzne 40 atmosfer, lecz może już nie być odporne na ciśnienie przewyższające w przybliżeniu 158 kg/cm^2 . Jeżeli jednak takie uszczelnienie zastosuje się łącznie ze słupem piasku, stosunkowo niskim w porównaniu z wysokością dotychczas stosowanych zatyczek piaskowych przy użyciu bezpiecznych materiałów wybuchowych, to całość może wytrzymać ciśnienia przekraczające np. 4725 kg/cm^2 .

Opór, jaki przeciwstawia ciśnieniu statycznemu odpowiednio umocowany słup

materiału ziarnistego podano w następujących wynikach doświadczeń. Podczas doświadczeń rurę stalową o średnicy wewnętrznej 3,2 cm ładowano do różnej wysokości piaskiem, podtrzymywanym przez zatyczkę z gipsu o wysokości 5,1 cm, własną na miejscu. Ciśnienie statyczne, potrzebne w każdym przypadku do wyrzucania całości z rury, podano w następującej tabeli. Ciśnienie, potrzebne do wyrzucenia samej zatyczki gipsowej, miało w przybliżeniu wartość około 79 kg/cm².

Wysokość słupa piasku w cm	cinienie wyrzutowe w kg/cm ²
2,5	84
5,1	137
7,6	641
8,9	1843,0
10,2	2284,0

Zwykłe ciśnienie wydmuchowe w naboju rozsadzającym o średnicy wewnętrznej 31,7 mm opisanego typu wynosi 1890 kg/cm².

Następująca tabela podaje warunki, w których wykonano szereg skutecznych rozsadzeń. W każdym przypadku użyty ładunek był miałko sproszkowaną mieszaniną azotynu sodowego oraz chlorku amonowego, utrwaloną za pomocą 1,5% tlenku magnezu. Średnica wewnętrzna rury wynosiła 3,2 cm, a otwarty koniec rury był uszczelniony korkiem gipsowym. Przestrzeń między ładunkiem a korkiem była wypełniona piaskiem. Użyto zapalnika według patentu nr 24852.

Ładunek w gr.	Długość rury w cm	Wysokość słupa piaskowego w cm.	Maksymalne ciśnienie w kg/cm ²
150	43,2	14,0—20,3	1890
	76,2	30,5—38,1	2362
200	38,1	5,1—10,2	1338
	50,8	15,2—21,6	1890
	63,5	30,5—35,5	2362
250	55,9	17,8—22,9	2362
	71,1	25,4—38,1	3150

Zbiornikiem odpornym na wysokie ciśnienie i odpowiednim do użytku według wynalazku jest pozioma cylindryczna rura stalowa, zamknięta z jednego końca. Można stosować rury otwarte z obu końców, w których ładunek umieszczony jest mniej lub bardziej równo między dwoma słupami ziarnistego materiału pakunkowego oraz dwiema zatyczkami uszczelniającymi, lepiej jest jednak stosować rurę otwartą tylko z jednego końca.

Innym odpowiednim zbiornikiem jest cylindryczna rura stalowa, zamknięta półkulisto na obu końcach i zaopatrzona w boczne otwory wydmuchowe w pobliżu jednego z końców. W urządzeniu tego typu rozsadzanie nie wytwarza takiej reakcji, zmierzającej do przesunięcia rury w kierunku osiowym, jak to może ujawnić się w razie użycia zwykłej rury o otwartym końcu.

Jako ładunki można stosować ładunki opisane w patentach nr 22771, 22849 i 23801 26354 oraz 27299 albo też inne mieszaniny gazotwórcze o opisanych właściwościach charakterystycznych.

Zaleca się stosować ładunki, które w warunkach panujących w otworze wiertniczym powodują rozsadzanie tylko wtedy, jeśli zostaną zamknięte w zbiorniku, zdolnym do utrzymywania produktów powstających podczas początkowych okresów rozkładu.

Jako środki pobudzające ładunki można stosować elektrycznie zapalane zapalniki prochowe albo detonatory lub też zapalniki według patentów nr 22511 i 24852.

Jako materiał uszczelniający najlepiej jest stosować piasek, kredę, kaolin albo podobny materiał. Można także posługiwać się solami krystalicznymi albo ich mieszaninami, przy czym w niektórych przypadkach mieszaniny takie mogą mieć szczególne zalety, np. zdolność pochłaniania szkodliwych dymów. Materiał gazotwórczy sam przez się albo jego popiół może tworzyć

całkowicie lub częściowo materiał uszczelniający

Jako środek uszczelniający można stosować korek z gipsu, odlany na miejscu, lub zatyczkę drewnianą albo podobną, włożoną do wylotu rury, pomimo iż odporność takiej zatyczki trudniej jest ustalić. Przy użyciu uszczelnień wlanych na miejscu korzystną jest rzeczą stosowanie materiałów rozszerzających się podczas zstęśnienia, z których najodpowiedniejszym jest gips. W razie potrzeby uszczelnienie można wytwarzać po umieszczeniu naboju w otworze wiertniczym, np. przez oblewania wodą zatyczki ziarnistej przy wylocie rury oraz przez zatykanie otworu wiertniczego w pobliżu wylotu rury stałym dwutlenkiem węgla, przez co wytwarza się zatyczka lodowa.

Jeżeli materiał, z którego składa się ładunek, nie jest zdolny do zapalenia atmosfery zapalnej lub zapyłonej i jego rozkład jest pobudzany z zewnątrz zbiornika, nabój taki może być nawet ładowany w kopalni. W tym przypadku urządzeniem pobudzającym powinien być bezpieczny zapalnik elektryczny, który nie zdoła zapalić mieszaniny powietrza i metanu lub pyłu węglowego. Przykładem takiego ładunku jest stechiometryczna mieszanina chlorku amonu i azotynu sodowego, zawierająca mały procent węglanu sodowego lub amonowego albo innych słabo zasadowych związków jako stabilizatorów. Przykładem zaś takiego bezpiecznego zapalnika jest zapalnik, w którym spłonka elektryczna i mieszanina palna, wywiązująca mało lub wcale nie wywiązująca gazu przy spalaniu, są całkowicie zamknięte w rurce metalowej, której powierzchnia zewnętrzna nie może osiągnąć temperatury wystarczającej do zapalenia mieszaniny metanu lub pyłu węglowego z powietrzem i która pozostaje nie naruszona podczas spalania się w niej materiału palnego.

Następujące przykłady wyjaśniają wyłazek,

Przykład I Cylindryczną rurę stalową, odporną na wysokie ciśnienia, o średnicy wewnętrznej 3,2 cm i o średnicy zewnętrznej 4,5 cm oraz o długości 50,8 cm, zamkniętą z jednego końca, załadowano 200 gramami mieszaniny azotynu sodowego i chlorku amonowego, mającej postać ziarn, przechodzących przez sito o gęstości 10—40 na 1 cm², i zawierającej 1,5% tlenu magnezu, jako utrwalcza. Do ładunku włączono odpowiedni zapalnik z 2 g prochu albo zapalnik bezpieczny. Przewody wyprowadzono naprzód przez otwarty koniec rury. Ładunek zajmował około 27,9 cm długości rury. Pozostałą część rury aż do 5,1 cm, licząc od wylotu, wypełniono piaskiem dobrze utrząśniętym, lecz nie ubitym twardo. Następnie do pozostałej przestrzeni o długości 5,1 cm przy otwartym końcu rury wiano zatyczkę gipsową, przy czym ten koniec rury zaopatrzone w rowki albo w otworki, służące do lepszego utrzymania zatyczki gipsowej w rurze. O ile ładunek został pobudzony w zwykły sposób, to wydmuch następował przy ciśnieniu wewnętrznym, wynoszącym w przybliżeniu 1418 kg/cm², a jeżeli urządzenie to dobrze umieszczono w otworze wiertniczym, to osiągnęto rozsądzenie zadowalające.

Drugie doświadczenie zrobiono z rurą długości 76,2 cm. Ładunek, złożony z 150 gramów tej samej mieszaniny, zajmował zaledwie 20,3 cm, tak iż słup piasku miał długość 50,8 cm. Po pobudzeniu ładunku wydmuch z rury nie nastąpił, lecz rura została wzdęta, a z odkształcenia rury obliczono, że wywiązane ciśnienie wynosiło 4725—5517 kg/cm².

Przykład II. Rurę, taką jak opisano w przykładzie I, o długości 66 cm załadowano 250 gramami mieszaniny użytej w przykładzie I. Następnie wprowadzono 20,3 cm suchego piasku i przykryto go 5,1 cm korkiem z gipsu. Środkiem pobudzającym był zapalnik z 2 g ziarn prochu u podsta-

wy rury. Po pobudzeniu ładunek wywołał wydmuch pod ciśnieniem 1575 kg/cm^2 , dostatecznie rozsadzający.

Przykład III. Rurę o długości 73,6 cm załadowano 300 gramami mieszaniny według przykładu I. Zatyczka składała się ze słupa suchego piasku o długości 30,5 cm oraz 5,1 cm korka gipsowego. Jako środek pobudzający zastosowano bezpieczny zapalnik, opisany w patencie nr 24852, umieszczony u podstawy rury. Po pobudzeniu nastąpił wydmuch pod ciśnieniem 2520 kg/cm^2 .

Zastrzeżenia patentowe.

1. Nabój rozsadzający, składający się z odpornego na wysokie ciśnienie zbiornika nadającego się do ponownego użytku, z ładunku stałego materiału, mogącego po lokalnym pobudzeniu podlegać niedetonacyjnemu rozkładowi gazotwórczemu, i ze środków do lokalnego pobudzenia ładunku, znamienny tym, że jest zaopatrzony w uszczelkę, która wytrzymuje ciśnienia wewnętrzne, znacznie przewyższające ciśnienie atmosferyczne, lecz znacznie niższe od

ciśnienia, pod jakim następuje wydmuch z naboju, oraz w określoną ilość materiału ziarnistego, który pod ciśnieniem spełnia rolę pakunku wypełniając całkowicie przestrzeń między ładunkiem a uszczelką i znajdując się w takiej ilości, iż wydmuch następuje dopiero pod ciśnieniem dostatecznym do rozsadzania, lecz niedostatecznym do spowodowania jakiegokolwiek odkształcenia lub innego uszkodzenia zbiornika.

2. Nabój rozsadzający według zastrz. 1, znamienny tym, że uszczelka składa się z korka z materiału wlanego na miejscu, wykazującego zdolność rozszerzania się podczas twardnienia.

3. Nabój rozsadzający według zastrz. 2, znamienny tym, że uszczelka składa się z korka gipsowego.

4. Nabój rozsadzający według zastrz 1—3, znamienny tym, że jako materiał ziarnisty zawiera piasek.

Imperial Chemical Industries
Limited

Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy