

1 września 1927 r.

URZĄD PATENTOWY



C 10g 25/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 6036.

Kl. 23 b 1.

The Silica Gel Corporation
(Baltimore, Maryland, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób rozdzielania roztworów niewodnych zapomocą adsorbpcji ciał w nich rozpuszczonych.

Zgłoszono 15 marca 1923 r.

Udzielono 9 października 1926 r.

Pierwszeństwo: 16 marca 1922 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Przedmiot wynalazku niniejszego stanowi sposób oczyszczania wosków, olejów, węglowodorów tudzież ich pochodnych. W patencie Nr 4403 opisano już sposób rozdzielania mieszaniny gazów lub roztworów zapomocą ciał porowatych, które, posiadając ultramikroskopijne pory, mogą wchłaniać z roztworów pewne substancje.

Zgłoszenie niniejsze dotyczy podobnej reakcji. Wynalazek opiera się na stwierdzonym fakcie, iż oleje można oczyszczać zapomocą adsorbpcji ciałami porowatymi, t. j. iż porowate ciało adsorbcyjne (wchłaniające) wykazuje względem zanieczyszczeń napięcie powierzchniowe mniejsze, niż względem olejów i tym podobnych ciał, w których zanieczyszczenia te są rozpuszczone.

Wynalazek polega więc na tem, że rozpuszczone zanieczyszczenia zostają wchłonięte przez tworzywo wchłaniające, poczem to ostatnie uwalnia się od substancyj pochłoniętych, aby je ewentualnie zużyć do ponownej pracy adsorbpcyjnej.

Poniżej opisany sposób można zastosować do oczyszczania nafty, gazoliny lub cerezyny, jednak stwierdzić należy, że sposób ten można stosować z równem powodzeniem do oczyszczania innych ciał organicznych, jako też wosku, olejów i tłuszczów roślinnych, zwierzęcych lub mineralnych, jak również podobnych cieczy lotnych, w rodzaju np. benzyny, toluolu, czterochlorku węgla i aniliny.

Na załączonym rysunku uwidoczniony

jest aparat, nawiązujący się do przeprowadzenia sposobu. Na tymże rysunku na fig. 1 przedstawione jest schematycznie urządzenie do oczyszczania produktów naftowych, na fig. 2—przekrój pionowy naczyń z mieszadłem, na fig. 3—naczynie rozdzielcze (rozdzielacz), na fig. 4—przekrój wzdłuż 4—4 przedstawionego na fig. 1 urządzenia zasilczego, na fig. 5—przekrój podłużny aktywatora.

W patencie Nr 4 403 opisano sposób adsorbowania substancji rozpuszczonych za pomocą tworzywa, posiadającego drobne lub ultramikroskopijne pory. Pory tworzywa potrzebne do adsorpcji są tak małe, iż trudno je ściśle określić i podać ich wymiary. Można to uczynić z dokładnością praktycznie wystarczającą, określając ilość wody pochłoniętej przez 1 g tworzywa, znajdującego się w równowadze z parą wodną w określonej temperaturze i ciśnieniu cząstkowym.

Ciecz, zwilżająca rurkę włoskowatą, wznosi się w tej ostatniej ponad poziom cieczy, otaczającej rurkę, i różnica poziomów zależy od średnicy rurki włoskowatej. Ciśnienie pary wewnątrz rurki jest mniejsze od ciśnienia, panującego nad poziomem cieczy otaczającej. To obniżenie ciśnienia pary wewnątrz rurki włoskowatej jest dostrzegalne jedynie, gdy średnica rurki jest bardzo mała. Im mniejsze jest światło rurki włoskowatej, tem większe będzie obniżenie ciśnienia. Ilość wody, wchłonięta przez ciało porowate w danej temperaturze i ciśnieniu zależy w równej mierze od wymiarów por, jak również i od całkowitej ich objętości. Określając więc ilość danego ciała, np. wody, wchłoniętą w jednakowej temperaturze i ciśnieniu cząstkowym przez rozmaite ciała porowate, zyskuje się możność porównywania wymiarów i całkowitej objętości por tych ciał. Np. 1 g żelu kwasu krzemowego wytworzonego np. według patentu Nr 4 403 posiada wewnętrzną pojemność całkowitą wynoszącą około $0,41 \text{ cm}^3$, innemi słowy, skoro pory żelu kwasu krzemowego

wypełnione są całkowicie wodą, wówczas wchłonięta ilość wody wynosi około 41% ciężaru pierwotnego. W żelu kwasu krzemowego tworzy się wystarczający % ogólnej objętości por o takim wymiarze, iż żel wchłania ilość wody, która stanowi 21% jego ciężaru własnego w temperaturze 30°C , skoro tenże znajduje się w równowadze z parą wodną o ciśnieniu równem 22 mm słupa rtęciowego. Ziemia okrzemkowa i węgiel kostny w tych warunkach praktycznie nie wchłaniają wody zupełnie. Węgiel drzewny wysoce aktywowany, jak np. węgiel z drzewa kokosowego, wchłania więcej wody, niż żel kwasu krzemowego. Z tego wynika, że ziemia okrzemkowa i węgiel kostny nie zawiera por tak drobnych, jak żel kwasu krzemowego, podczas gdy wysoce aktywowany węgiel drzewny posiada pory mniejsze w porównaniu z żelem kwasu krzemowego. Stwierdzono, iż tworzywo, wchłaniające wodę w ilości, stanowiącej mniej niż 10% jego ciężaru pierwotnego, w temperaturze 30°C i ciśnieniu cząstkowym, wynoszącym 22 mm słupa rtęciowego, posiada pory zbyt wielkie, aby mogły posiadać jakąś wartość praktyczną do wchłaniania substancji znajdujących się w roztworze. Wymalazek wspomniany powyżej ogranicza się wskutek tego do stosowania tworzywa, które posiada dostateczną ilość por tak drobnych, iż wchłaniają one wodę w ilości, stanowiącej nie mniej niż 10% ciężaru własnego tworzywa, skoro to znajduje się w temperaturze 30°C w równowadze z parą wodną o ciśnieniu cząstkowym 22 mm słupa rtęciowego.

W sposobach dawniejszych i w sposobie obecnym w charakterze tworzywa, posiadającego własności powyższe stosuje się z korzyścią żel kwasu krzemowego, otrzymany według patentu Nr 4 403. Skoro w wypadku szczególnym żel kwasu krzemowego nie nadaje się, natenczas można stosować inne tworzywo wchłaniające z tem jednak zastrzeżeniem, aby zawierało dostateczną ilość drobnych por o wielkości określonej

powyżej. Tworzywem podobnem jest aktywowany węgiel drzewny, jak również i żele tlenku żelaza, cyny, glinu, wolframu, cynku i tytanu.

Podobne żele kwasu krzemowego, które z korzyścią nadają się jako środki adsorpcyjne w sposobie niniejszym, należy ściśle odróżniać od wysuszonego osadzonego produktu, powstałego np. przez zmieszanie roztworu szkła wodnego z kwasem i wysuszenie osadu żelatynowego. Produkt ten nie posiada budowy porowatej żelu, sporządzonego sposobem według patentu Nr 4 403 lub zapomocą dializy, wskutek czego nie nadaje się do adsorpcji substancji, rozpuszczonych w ilości praktycznie wystarczającej. Według jednego ze sposobów dawniejszych kwas i krzemian bierze się w postaci bardzo stężonej i w takiej ilości, iż uprzednio ciała te oddziaływują na siebie i tworzą roztwór jednorodny kwasu krzemowego. Ścinaniu mieszaniny zapobiega się przez usilne mieszanie. Dopiero po trzech lub czterech godzinach klócenia mieszanina zamienia się bez wypadania osadu na masę jednolitą, a skoro tę ostatnią przemyć i wysuszyć metodą opisaną w patencie Nr 4 403, otrzymuje się żel o porach ultramikroskopijnych.

Według wynalazku, dotyczącego żelu, stosowanego do adsorpcji roztworów, stwierdzono, że ulega adsorpcji znajdująca się w roztworze substancja, która względem żelu posiada najmniejsze napięcie powierzchniowe, innemi słowy, ta część składowa roztworu, która najłatwiej zwilża porowate tworzywo. Ponadto wydzielenie nowej fazy z roztworu jest tem łatwiejsze, im słabsza jest rozpuszczalność substancji w roztworze. Jako skalę rozpuszczalności można przyjąć temperaturę krytyczną rozpuszczalności. Największy współczynnik adsorpcji można więc osiągnąć w roztworze, którego krytyczna temperatura rozpuszczalności jest najwyższą.

Wartość adsorpcji zależy ponadto od

różnicy gęstości między poszczególnymi składnikami roztworu. Im mniejsza jest różnica gęstości, tem większa jest adsorpcja jednego ze składników roztworu.

Wynalazek niniejszy jest zastosowany do oczyszczania destylatów ropy, jako to gazoliny lub nafty, należy jednak zaznaczyć, iż nadaje się tak samo wogóle do wszelkich olejów lub innych cieczy.

Gazolina lub nafta, odpędzona bezpośrednio lub przez rozszczepienie, zawierają zwykle związki siarkowe, posiadają zapach bardzo nieprzyjemny i barwę żółtą. Właściwości te występują w stopniu rozmaitym i zależą od pochodzenia olejów, a ponadto od tego, czy produkt otrzymano bezpośrednio, jako destylat ropy naftowej, czy też zapomocą rozkładu.

Kwestja postaci, w jakiej siarka znajduje się w tych węglowodorach, była przedmiotem wielu badań i nie została wyjaśniona w sposób zadawalający. Stwierdzono tylko, że siarka występuje co najmniej w dwóch postaciach, z których jedna zabarwia alkaliczny roztwór tlenku ołowiu, podczas gdy druga tego nie czyni. Najprawdopodobniej zwykła niedestylowana gazolina lub nafta zawiera rozmaite ilości zespólnych organicznych związków siarkowych, z których pewne związki reagują z alkalicznym roztworem tlenku ołowiu. Ponadto mogą one zawierać najprostsze związki siarkowe rozmaitych rodzajów, które nie reagują z tlenkiem ołowiu. Niekiedy, jak wiadomo, gazolina i nafta, zawierające siarkę, z początku nie reagują z alkalicznym tlenkiem ołowiu, po dłuższem zaś staniu dają z tym ostatnim wynik dodatni. Zmianę tę przyspiesza działanie ciepła i światła, a również dostęp powietrza i wilgoci. Tem tłumaczy się, że gazolina lub nafta oczyszczone chemicznie i nie reagując już z tlenkiem ołowiu, po pewnym czasie dają jednak znów reakcję dodatnią.

Należy więc przyjąć, iż powtórne wystąpienie reakcji z alkalicznym roztworem

tlenku ołowiu zależne jest od zmian chemicznych, jakie zaszły po oczyszczeniu. Z tego wynika, że siarkę lub związki siarkowe nie usuwa się bądź wcale, bądź tylko częściowo, lecz przeprowadza w postać, która po dłuższym staniu w pewnych warunkach zmienia się w ten sposób, iż reaguje z tlenkiem ołowiu. Te i tym podobne zmiany mogą być również przyczyną nieprzyjemnego zapachu i powstawania gumowatych substancyj, które po rozpuszczeniu się w żelu barwią go na żółto.

Przeciwnie, produkty ropy naftowej: gazolina i nafta, oczyszczone podług wynalazku niniejszego, pozostają bezbarwne i przezroczyste, jak woda, nawet wtedy, gdy je przez czas dłuższy poddać działaniu światła i powietrza, chociażby produkty te zawierały znaczny % nienasyconych związków organicznych.

Węglowodory oczyszczone, zawierające 10% węglowodorów nienasyconych i mniej niż 0,2% siarki, nie zmieniają się, pozostają przez czas nieograniczony bezbarwnymi i stanowią wskutek tego w przemyśle naftowym zupełnie nowe produkty. Zawartość węglowodorów nienasyconych można z łatwością określić zapomocą 93% kwasu siarkowego. Należy zaznaczyć, że ani jeden z produktów o zawartości ponad 10% węglowodorów nienasyconych nie daje wyniku ujemnego, skoro go poddać tak zwanej „próbie na gumę”, która polega na tem, że 10 cm³ materiału odparowuje się do sucha na polerowanej miseczce miedzianej. Produkt można uważać za zupełnie czysty tylko wtedy, gdy polerowana powierzchnia miseczki nie zostanie zabarwiona ani pokryta pozostałościami. Produkt oczyszczony według sposobu niniejszego wytrzymuje tę próbę, a więc nie zawiera jakichkolwiek składników gumowatych. Należy więc i pod tym względem uważać go za nowy produkt techniczny.

Sposób, stanowiący przedmiot zgłoszenia niniejszego, polega, mówiąc krótko, na

oczyszczaniu produktów ropy naftowej zapomocą dokładnego zetknięcia się surowca z tworzywem adsorpcyjnym (wchłaniającem) o porach, posiadających wymiary tak drobne, iż substancje rozpuszczone nie zostają wchłonięte. Najkorzystniej tworzywo wchłaniające stosować w tym wypadku w postaci proszku. Ciecz oczyszczona i tworzywo wchłaniające stykają się ze sobą, dopóki niepożądane części składowe nie zostaną wchłonięte przez tworzywo porowate. Skoro to nastąpi, wówczas produkt odłącza się od tworzywa.

Jest rzeczą pożądaną, aby zanieczyszczenia wchłonięte przez ciało chłonec, np. żel kwasu krzemowego, można było od ciała tego oddzielać i w ten sposób to ostatnie stosować ponownie. Zwykle uskutecznia się to np. w ten sposób, że tworzywo wchłaniające zanurza się w ciecz, której napięcie powierzchniowe względem niego jest mniejsze, niż napięcie powierzchniowe substancyj pochłanianych, wskutek czego te ostatnie zostają zastąpione przez tę ciecz. Tworzywo można uczynić aktywnem do ponownego użytku przez odpędzenie lub usunięcie cieczy w jakikolwiek inny sposób. W wypadku produktów o wysokim punkcie wrzenia samo przemywanie nie wystarcza i należy wówczas w celu przywrócenia aktywności uciekać się do obróbki tworzywa parą.

Aby ciała obce, rozpuszczone w ropie, usunąć sposobem niniejszym, można stosować rozmaite postacie wykonania. Można np. ciecz surową przepuszczać przez wieżę, napełnioną porowatym tworzywem wchłaniającem, i produkt oczyszczony zbierać na spodzie wieży. Skoro żel zostanie nasycony wchłoniętymi zanieczyszczeniami, natenczas ciecz surową przeprowadza się przez drugą wieżę podobną, a żel w pierwszej wieży poddaje się w sposób właściwy regeneracji. W praktyce okazało się, że korzystniej postępować według innej metody, która polega na tem, iż strumień surowca kieruje się

kolejno przez szereg naczyń, zaopatrzonych w mieszadła i naczynia rozdzielcze, zawierające odpowiednie tworzywo wchłaniające, jak np. żel kwasu krzemowego, przyczem ten ostatni wprowadza się w sposób ciągły w końcu przeciwnym do dopływu cieczy, przesuwając go zapomocą środków właściwych w kierunku przeciwnym prądowi cieczy. W ten sposób w każdym stadium procesu, część zanieczyszczeń zostaje z cieczy usunięta i wreszcie w ostatnim stadium oczyszczanie staje się całkowitem, ponieważ ciecz już przedtem pozbawiona większości zanieczyszczeń, obecnie styka się ze świeżo aktywowanym tworzywem wchłaniającym.

Ten sposób pracy wyjaśnia załączony rysunek.

Ciecz podlegająca oczyszczaniu, np. nafta lub tym podobny produkt dopływa do pompy 10 (fig. 1) przewodem 11, która tłoczy ją przewodem 12 do naczynia 13 z mieszadłem. Naczynie to może mieć dowolną budowę odpowiednią, posiada np. kształt kotła zamkniętego 14 (fig. 2), w którym na wale pionowym 15 umocowane jest mieszadło 16. Wał 15 przechodzi przez pokrywę naczynia i wyposażony jest na zewnątrz w koło napędne 17. Odpowiedni środek wchłaniający, np. żel kwasu krzemowego, doprowadza się rurą 18 do naczynia 13, wskutek czego surowiec zostaje dokładnie zmieszany z żelem. Mieszanina stale odpływa rurą 19 do aparatu rozdzielczego 20, w którym zachodzi oddzielanie tworzywa wchłaniającego od cieczy. Aparat ten składa się z pokrywy zamykającej kocioł o dnie stożkowatym wyposażeniem w spust. Wał pionowy zaopatrzony jest na dole w odpowiednio ukształtowane łopatki do zgarniania osiadłego tworzywa wchłaniającego ku wylotowi. Wewnątrz naczynia pod pokrywą można umieścić krawędź w postaci kołnierza 22. Tworzywo adsorpcyjne opada na dno i opuszcza naczynie przez wypust, podczas gdy nafta, doszedłszy do kanału pierścieniowego,

umieszczonego w kołnierzu 22, odpływa rurą 23 (fig. 1) do naczynia z mieszadłem 13², pompa zaś 24 w sposób ciągły doprowadza tworzywo wchłaniające ponownie do naczynia 13². Mieszaninę z tego drugiego naczynia z mieszadłem odprowadza się dalej rurą 25 do drugiego naczynia rozdzielczego 20².

Tam tworzywo wchłaniające osadza się ponownie na dnie i nafta odpływa rurą 26 do trzeciego naczynia z mieszadłem 13³. To ostatnie zasila się tworzywem wchłaniającym świeżo aktywowanym, które doprowadza aparat zasilający 27. Mieszanina z mieszadła idzie następnie do trzeciego naczynia rozdzielczego 20³, z którego wreszcie oczyszczona nafta odpływa rurą 29. Tworzywo wchłaniające, osadzone na dnie trzeciego naczynia rozdzielczego, usuwa się przez spust, znajdujący się na dnie i rurą 30 doprowadza do pompy 24, która otrzymuje strumień tworzywa wchłaniającego. Tworzywo wchłaniające osadzone na dnie drugiego lub środkowego naczynia rozdzielczego dopływa rurą 31 do pompy 45, która je wprowadza do wspomnianej powyżej rury 18. Pompa ta wywołuje ruch w przewodzie 31.

Rozumie się, że ilość działów, z których każdy składa się z naczynia rozdzielczego i naczynia z mieszadłem, może w miarę potrzeby ulegać zmianie.

Z opisu wynika, iż świeże lub (ponownie) aktywowane tworzywo wchłaniające dopływa do układu i styka się z surowcem już uprzednio oczyszczonym, poczem je usuwa się z układu, gdzie doprowadza się surowy produkt, podlegający oczyszczaniu. Wobec tego w pierwszym mieszadle produkt podlegający oczyszczaniu styka się z tworzywem wchłaniającym dopiero wtedy, gdy to ostatnie przeszło już przez jeden lub kilka naczyń rozdzielczych. Dzięki ruchowi przeciwpładowemu tworzywa wchłaniającego i nafty osiąga się wysoki stopień skuteczności i użyteczności.

Tworzywo wchłaniające osadzone na dnie pierwszego naczynia rozdzielczego 20 usuwa się rurą 33. Tworzywo to nasycone jest w znacznym stopniu zanieczyszczeniami surowca. Dla prowadzenia procesu w sposób ciągły należy koniecznie zużyte tworzywo wchłaniające uwolnić od substancji wchłoniętych i uczynić je ponownie aktywnym.

Skoro chodzi o ciecze, które zachowują się podobnie jak gazolina, nafta, benzol i tym podobne ciała, można je odpędzić ewentualnie zapomocą pary wodnej. Substancje zanieczyszczające, usunięte zapomocą wchłaniania, składają się wyłącznie lub częściowo z organicznych związków zespólnych, zawierających zwykle siarkę. Gdyby związki te ogrzać do temperatury tak wysokiej, aby siarka mogła się ulotnić, uległyby one rozkładowi wewnątrz żelu, który częstokroć wywołałby wydzielenie węgla i ciał gumowatych, trudno usuwalnych z oleju. Trudności te, rozumie się, są jeszcze znaczniejsze, skoro chodzi o oczyszczanie wosków i olejów.

We wszystkich zjawiskach adsorpcji ciał stałych z roztworów napięcie powierzchniowe ciał stałych i cieczy w stosunku do tworzywa adsorpcyjnego odgrywa znaczną rolę.

Ponieważ tworzywo adsorpcyjne, stosowane według wynalazku niniejszego, zawiera stale wodę, więc stosunek napięć powierzchniowych między żelem i wodą, jest zawsze mniejszy, niż stosunek napięć między tworzywem porowatym i cieczami innymi. Z tego wynika, że podobne tworzywo porowate, jak np. żel, wchłania wodę przed cieczami innymi.

Skoro więc np. żel nasycony gazoliną (lub jakąkolwiek inną cieczą, która z wodą się nie miesza) zetknie się z wodą, wówczas ta ostatnia zostaje przezeń wchłonięta i wypycha z por gazolinę. Przy dłuższem zetknięciu zastąpienie gazoliny wodą staje się zupełniejszym. Podniesienie temperatury

przyspiesza i powoduje wypychanie olejów przez wodę. Ponadto wykryto, iż skoro żel, który wchłonał mieszaninę węglowodorów, jak to ma miejsce np. przy zetknięciu się tworzywa z naftą, poddać działaniu wody, wówczas węglowodory lekkie zostają wy ciśnięte szybciej, niż ciała ciężkie, szczególnie gdy woda jest zimna. Ciała związane z żelem otrzymuje się więc frakcjami, co jest tem odpowiedniejsze, że według danych dotychczasowych większość składników, stanowiących zanieczyszczenia surowej gazoliny (które usiłuje usunąć każdy proces oczyszczania), mogą zawierać związki siarkowe węglowodorów o wysokim punkcie wrzenia. Wskutek tego lżejsze i najbardziej cenne frakcje cieczy adsorbowanej można oddzielić, poddając ją działaniu wody zimnej w ciągu ściśle określonego czasu. Frakcje cięższe, zawierające niepożądane związki, a w szczególności siarkę, można następnie wydzielić, poddając ponownie tworzywo wchłaniające zetknięciu się z wodą gorącą. Olej wydzielony z tworzywa wchłaniającego działaniem wody zimnej jest takiej samej jakości, jak i pierwotny destylat surowy i można go dołączyć zpowrotem do tego ostatniego. Frakcje znacznie mniejsze, wydzielone działaniem wody gorącej, składają się z ciał o stosunkowo wysokim punkcie wrzenia, zawierających znaczne ilości siarki i węglowodorów niemasyczonych i stanowiących paliwo. Do oświetlenia oleje te się nie nadają dla wysokiej zawartości siarki.

Produkt otrzymany z por tworzywa wchłaniającego, który został nasycony destylatami nafty, zawierający ponad 25% węglowodorów nasyconych, stanowi produkt nowy, który jest pozbawiony siarki i może zawierać 75% i wyżej węglowodorów niemasyczonych. Najlepiej określić go w ten sposób, że jest to produkt, otrzymywany z por tworzywa porowatego użytego do oczyszczania nafty, które w temperaturze 30°C i ciśnieniu pary wodnej, wynoszącym 22 mm słupa rtęciowego, może wchłonać nie mniej

niż 10% wody w stosunku do ciężaru własnego. Nowy ten produkt nadaje się szczególnie jako „pływak” przy uprawie rud pławieniem, a to ze względu na znaczną zawartość węglowodorów nienasycionych.

Żel lub inne ciało wchłaniające, uwolnione od węglowodorów i temu podobnych składników cieczy oczyszczanej, oddziela się od wody, użytej do przemywania, i w postaci zlepków żelu, które obecnie zawierają, biorąc praktycznie, tylko wodę, umieszcza się w tak zwanym aktywatorze, w którym zawartość wody zostaje zmniejszona do 6—8% i w tym stanie żel jest gotów do ponownego użytku.

Praktyczne przeprowadzenie odzyskiwania ciała wchłaniającego wyjaśnia załączony rysunek.

Żel, nasycony ciałami wchłoniętymi, spływa rurą 33 do pompy 34, ta zaś doprowadza go do naczynia z mieszadłem 35, służącego do przemywania i zbudowanego podobnie do naczyń opisanych powyżej. Do naczynia 35 doprowadza się rurą 35¹ wodę zimną i miesza dokładnie z masą żelu, a to w celu wydzielenia ciał wchłoniętych podczas oczyszczania, poczem zawartość naczynia 35 wprowadza rurą 36 do naczynia rozdzielczego 37, zbudowanego również w ten sposób, jak i opisane powyżej. W naczyniu 37 żel opada na dno, gazolinę zaś i inne produkty doprowadza się rurą 38 do naczynia z mieszadłem 13, zmuszając je do ponownego obiegu w procesie oczyszczania. Żel, opadły na dno naczynia rozdzielczego, doprowadza się następnie rurą 39 do pompy 32, a stąd do dalszego naczynia 41, wyposażonego w mieszadło, zastillane rurą 42 wodą gorącą. Frakcje wydzielone działaniem wody gorącej i składające się wyłącznie z ciał o wysokim punkcie wrzenia usuwa się rurą 46 i można je zużyć, jako paliwo lub olej do pławienia metali. Żel znajdujący się na dnie naczynia 44 odprowadza się rurą 47 do pompy 48, a stąd rurą 49 przepuszcza przez prasę sączkową 50, uwal-

niając go w ten sposób od wody, znajdującą się z zewnątrz cząstek żelu. Po odsączeniu wody żel rurą 51 doprowadza się do tak zwanego aktywatora 52 (fig. 5). Aktywator ten składa się z bębna 100, w którym znajdują się rurki 101 łączące dennice 102. Bęben 100 wyposaża się z zewnątrz w pierścienie 103, toczone się na krążkach 104 w ten sposób, że bęben jako całość można wprowadzić w ruch obrotowy. Gazy spalınowe doprowadza się rurą 122 do komory 106, która łączy się z wnętrzem rurek 101 tak, iż gazy spalınowe mogą niemi przepływać do komory przeciwległej 107, połączonej z przewietrznikiem 109, który ssie gazy do komina 108 (fig. 1). Tworzywo wchłaniające, które zamierza się aktywować, wprowadza się do wnętrza bębna rurą 51. W razie potrzeby można również do wnętrza aktywatora doprowadzać parę lub inny gaz, przez wpust 110 połączony z rurą 111, która mieści się pośrodku komory 107. Zazwyczaj tworzywo wchłaniające zawiera wodę w ilości dostatecznej do wytworzenia w aktywatorze 52 pary niezbędnej do odpędzenia ciał wchłoniętych. Zasadą i celem urządzenia służącego do aktywowania jest, aby podczas samego procesu aktywowania odciąć dopływ powietrza i odpędzić substancje znajdujące się w porach tworzywa wchłaniającego, gdyż w razie stosowania gazów spalınowych o wysokiej temperaturze do aktywowania tworzywa mogłoby nastąpić wydzielenie się ciał, zawierających węgiel lub ciał gumowatych. Skoro więc dostęp powietrza do aparatu, służącego do aktywowania, zostanie w miarę możliwości odcięty, natenczas powyższe objawy zachodzić nie mogą. Wyszuszone tworzywo wchłaniające zostaje wessane przez przewód pierścieniowy 114 do otworu wpustowego przewietrznika 54, którego przewód wydmuchowu 53 wprowadza żel lub inne tworzywo wchłaniające do cyklonu 55, gdzie zostaje ono oddzielone i wreszcie przez lej 27 doprowadzone do mieszadła 13³, dzięki cze-

mu żel w ten sposób wraca w obieg procesu oczyszczania. W razie potrzeby żel można ochłodzić, wyposażając wierzcholeja 27 w powierzchnię chłodzącą. Para i powietrze oddzielone w naczyniu 55 od żelu sproszkowanego można wypuścić nazewnątrz lub też, gdy to jest pożądane, wykorzystać opary lub gaz, zawarte we wspomnianej mieszance, wprowadzając je rurą 57 do skraplacza 58. Osadzone w tym ostatnim skropliny, ewentualnie zawierające nieco nieodłączonego w cyklonie 55 oleju, doprowadza się rurą 59 do pompy 60, która rurą 61 tłoczy tę mieszaninę do mieszkadła 41, stanowiącego płócnkę z wodą gorącą.

Aby zapobiec wydostawaniu się pary z końca dolnego cyklonu 35, można go wyposażać w urządzenie do załadowywania żelu, zbudowane w sposób nowy i uwidocznione oddzielnie na fig. 4. Składa się ono z płyty 85, umocowanej na oscylującym wale 86, osadzonej w skrzynice 87, umieszczonej na leju zasypowym 58. Płyta 85, wyważona ciężarem 88 mieści się poziomo tuż pod otworem wylotowym zbiornika 55 (fig. 1). Można ją nieco odchylić w płaszczyźnie poziomej, nie na tyle jednak, aby wylot cyklonu pozostał choć przez chwilę całkowicie otwarty. To ograniczenie wychyłań można osiągnąć w sposób rozmaity. Jak wskazane na fig. 4, ramię 89 przytwierdzone jest do końca górnego walu i znajduje się nazewnątrz skrzynki 87. Ramię to łączy się przegubem 90 z urządzeniem mimośrodowym 91, 92, osadzonem na wale 93 silnika 94. Podczas ruchu tworzywa wchłaniającego zostaje przez ciągłe wychylanie się płyty 85 doprowadzane do leja równomiernie bez jakiegokolwiek dostępu pary. W razie potrzeby obok przewodu 53 wiodącego do skraplacza zbiornik 55 może również posiadać przewód odlotowy 112, a to w tym celu, aby można było doprowadzać parę do otworu wylotowego przewietrznika 54. W ten sposób można jedną i tę samą parę używać stale i doprowadzać do przewietrznika taką

objętość pary, aby szybkość w przewodzie 53 wystarczała do porywania z sobą tworzywa wchłaniającego. Przewody 53 i 112 należy dobrze izolować.

Przy oczyszczaniu niektórych cieczy może się zdarzyć, iż zdolność adsorpcyjna tworzywa wchłaniającego po wykonaniu kilku obiegów zmniejsza się bardzo wskutek osadzenia się w jego porach związków gumowatych lub zawierających węgiel. W tym wypadku bywa korzystnem ustawienie jeszcze aktywatora pomocniczego w celu usunięcia tych substancyj z tworzywa wchłaniającego. Jak to uwidoczniło na fig. 1, aparat pomocniczy posiada postać bębna 120 i mieści się w piecu 121, z którego rurą 122 doprowadza się spaliny do aktywatora głównego 120. Tworzywo wchłaniające, dostarczane przez przyrząd załadkowy 56 lub doprowadzane z jakiegokolwiek innego punktu, przedstawia się do otworu wpustowego aktywatora 126 przewodem 123, zapakowanym w celu miarkowania w zawór lub urządzenie działające 127. Obok wpustu aktywatora 120 mieści się przewietrznik 125, który rurą 126 tłoczy tworzywo wchłaniające do cyklonu 127, skąd po uwolnieniu od mieszaniny powietrza i gazu zostaje doprowadzane zpowrotem do obiegu, np. zapomocą przyrządu ślimakowego 60. Gazy ulatniające się wierzchem cyklonu 127 odprowadzone zostają zpowrotem do aktywatora 120 przez rurę 128 a mianowicie w pobliżu otworu ssącego przewietrznika 125. Również i w tym wypadku gazy te służą do powiększania szybkości przepływu, aby sproszkowane tworzywo wchłaniające mogło być niemni przepchnięte. Niewielka ilość gazu może być wytłoczona przez rurę 128, aby ewentualnie można było wessać powietrze świeże rurą 123', a w ten sposób doprowadzić do aktywatora pomocniczego tlen niezbędny do spalania osadzonych w porach związków węglowych. Należy zaznaczyć, że ilość tworzywa wchłaniającego, doprowadzanego do aktywatora pomocnicze-

go, można miarkować kurkiem 124. W razie potrzeby można, rozumie się, od czasu do czasu tworzywo wchłaniające z leja 56 przepuszczać przez aktywator pomocniczy.

Sposób opisany powyżej umożliwia więc stały obieg kołowy porowatego tworzywa wchłaniającego. Metodą tą można usunąć nie tylko substancje gumowate, zawarte w naftcie, lecz również i związki, które można uważać, jako wytwarzające pomienione substancje, wskutek czego otrzymuje się produkt pozbawiony przez czas bardzo długi śladów zapachu i zabarwienia i zachowujący się odpornie na działanie alkalicznego roztworu ołowiu. Ponadto należy zaznaczyć, że usuwanie substancji gumowatych i smolistych zachodzi bez rozszczepiania węglowodorów nienasyconych, dzięki czemu sposób ten nadaje się szczególnie do oczyszczania olejów, zawierających znaczne ilości węglowodorów nienasyconych, jak np. oleje, służące do szlifowania, zawierające ich do 90%.

Według sposobu opisanego powyżej oczyszczanie skutecznia się bez użycia kwasu siarkowego i innych związków chemicznych, co zapobiega, rozumie się, wszelkim stratom, wynikającym z działania destrukcyjnego kwasu siarkowego, szczególnie ujawniającego się w stosunku do węglowodorów nienasyconych. Ponadto jest nader ważnem, że sposób ten nie daje odpadków niepożądanych jak sposoby zwykle stosowane; ma się więc zupełną możliwość przeprowadzenia oczyszczania w stopniu pożądanym. Oczyszczanie to, jak to już wspomniano powyżej, można skutecznie z taką dokładnością, że produkt nie przestaje być przezroczystym, nie zmienia zwykłego zapachu i zachowuje się odpornie względem alkalicznego roztworu ołowiu nawet wtedy, gdy przez czas dowolnie długi wystawić go na bezpośrednie działanie światła słonecznego i gdy wykazuje zawartość siarki poniżej 0,1%.

Skoro sposób opisany zechce się stosować do olejów ciężkich lub bardzo lepkich, albo do wosku, należy rozumie się, produkty te nagrzwać w sposób właściwy, aby uczynić je cieklemi.

Według tego sposobu można oczyszczać nie tylko naftę lub produkty naftowe, lecz również oleje z łupków i tym podobne materiały.

Jak to zaznaczono powyżej, ciała w rodzaju gazołiny, nafty, benzolu można wprost odpędzić z tworzywa wchłaniającego, np. zapomocą pary wodnej. W tym wypadku proces regeneracji zapomocą przemiywania wodą odpada i żel kieruje się wprost z naczyń rozdzielczych 20 do filtrów 50, a stąd do aktywatora 52. W razie potrzeby parę wodną lub inny odpowiedni gaz nieutleniający można przepuszczać w temperaturze 110°C.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób rozdzielania roztworów niewodnych zapomocą adsorpcji ciał w nich rozpuszczonych, znamienny tem, że roztwór poddaje się działaniu tworzywa wchłaniającego o porach tak drobnych, iż tworzywo to, doprowadzone do zetknięcia się z parą wodną do stanu równowagi w temperaturze 30° i pod ciśnieniem cząstkowym, wynoszącym 22 mm słupa rtęciowego, wchłania wodę praktycznie nie mniej 10% ciężaru własnego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny oddzielaniem ciała wchłaniającego substancjami wchłoniętymi z roztworów i odzyskiwaniem zpowrotem substancji wchłoniętych z tworzywa wchłaniającego z jednoczesną regeneracją tegoż.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny stosowaniem żelu kwasu krzemowego lub ciała porowatego o budowie zasadniczo podobnej.

4. Sposób według zastrz. 1—3, znamienny otrzymywaniem ciał wchłoniętych z na-

siątkiego niemi tworzywa odchłaniającego zapomocą destylacji tegoż, ewentualnie bez dostępu powietrza.

5. Stosowanie sposobu według zastrz. 1 — 4 do oczyszczenia fizykalnego zapomocą wchłaniania nie zmieniających się naświetlań w powietrzu surowych produktów naftowych, nasyconych nie niżej 10% i wolnych częściowo lub całkowicie od siarki.

6. Stosowanie sposobu według zastrz. 1 i 4 do otrzymania z tworzywa wchłaniającego, użytego do oczyszczania nafty, nowego oleju do pławienia rud.

7. Wykonanie sposobu według zastrz. 4, znamienne stosowaniem pary wodnej lub innego nieutleniającego gazu gorącego celem uwolnienia substancyj wchłoniętych.

8. Otrzymywanie materiałów wchłoniętych z porowatego tworzywa wchłaniającego, znamienne tem, że obciążone substancjami wchłoniętymi tworzywo poddaje się działaniu cieczy, która względem niego wykazuje mniejsze napięcie powierzchniowe, niż względem substancyj wchłoniętych tak, iż te ostatnie zostają wypchnięte przez pomienioną ciecz, a tworzywo wchłaniające uwolnione od substancyj wchłoniętych.

9. Wykonanie sposobu według zastrz. 6 i 7, znamienne tem, że jako tworzywo wchłaniające stosuje się żel kwasu krzemowego, a jako ciecz wypychająca — wodę.

10. Wykonanie sposobu według zastrz. 8, znamienne tem, że wydzielanie frakcjami substancyj wchłoniętych przeprowadza się tak, iż obróbka cieczami wypychającymi powtarza się w temperaturze coraz wyższej.

11. Urządzenie do urzeczywistnienia sposobu według zastrz. 1 — 9, znamienne tem, że zawiera jeden lub kilka połączonych w szereg aparatów mieszalnych i rozdzielczych, w których ciecze, podlegające obróbce, stykają się i rozdzielają z tworzywem wchłaniającem.

12. Urządzenie według zastrz. 11, znamienne tem, że połączone jest z jednym lub kilkoma urządzeniami do odzyskiwania i regeneracji (aktywowania) tworzywa wchłaniającego.

13. Wykonanie urządzenia według zastrz. 12, znamienne tem, że zawiera aparat, w którym zużyte tworzywo wchłaniające poddane zostaje działaniu cieczy wypychającej, jak np. wody.

14. Wykonanie urządzenia według zastrz. 13, znamienne tem, że substancje wchłonięte zostają odpędzane ogrzewaniem, ewentualnie przy udziale gazów lub par lub usunięte z dostępem powietrza.

15. Urządzenie do wykonania sposobu w postaci procesu kołowego według zastrz. 1 — 14, znamienne tem, że aparaty odżywiające (aktywatory) połączone są z przyrządami zasilającymi odpowiednimi przewodami i przenośnikami i mogą łączyć się ze skraplaczami do odzyskiwania gazów i oparów w postaci cieczy.

The Silica
Gel Corporation.
Zastępca: K. Czempinski,
rzecznik patentowy.

