

27 lutego 1928 r.

URZĄD PATENTOWY



C 109 9/04

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 6720.

Kl. 23 b 1.

Adolphe Antoine François Marius Seigle
(Paryż, Francja).

Urządzenie do destylacji i depolimeryzacji węglowodorów płynnych lub dających się skroplić.

Zgłoszono 21 grudnia 1922 r.

Udzielono 12 stycznia 1927 r.

Pierwszeństwo: 22 grudnia 1921 r. (Francja).

Wynalazek polega na układzie aparatów do prawidłowej i wydajnej destylacji, a w razie potrzeby — częściowej i systematycznej depolimeryzacji pewnych węglowodorów płynnych, albo dających się skroplić, w postaci produktów surowych lub pozostałości przeróbki, jak parafina, kalafonja, naftalina, ropa, mazut, ciężkie oleje ropne, torfowe, łupkowe, lignitowe i im podobne produkty.

Urządzenie według niniejszego wynalazku składa się z następujących części.

a) Pionowa retorta-wężownica, posiadająca kształt zewnętrzny stożka ściętego, bardzo wydłużonego, zawiera wewnątrz przewód teleskopowy, który służy do energicznego ogrzewania zawartości i pozwala

łatwo regulować ogrzewanie. Na przewodzie tym umieszczony jest szereg połączonych z nim tarcz, stykających się z powierzchnią ścianek retorty. Przyrząd tego rodzaju można bez trudu składać i rozbić. Łatwo jest również zakładać i zdejmować z tarcz wióry metalowe, albo inne materiały wypełniające.

b) Poza tem dwie co najmniej rozprężarki-chłodnice. Są one zupełnie jednakowe, pracują jednak w odmiennych temperaturach. Do wnętrza rozprężarek wchodzi kolejno opary z retorty lub z retort. Opary te zostają chłodzone dwukrotnie. Oba chłodzenia odbywają się raptownie, lecz niekompletnie, dzięki energicznemu pochłanianiu ciepła przez wodę wrzącą wypełnia-

jącą rozprężarkę. Na częściach wewnętrznych rozprężarek można z łatwością zakładać lub zmieniać wióry metalowe lub inne materiały w tym rodzaju.

c) Stosuje się również właściwą chłodnicę, w postaci np. zwykłej wężownicy o odpowiedniej powierzchni chłodzącej, albo aparat rozdzielający destylat, udoskonalonego typu.

d) Typową płótkę dla nieskrapających się węglowodorów stanowiących gaz tak zwany bogaty. Przyrząd ten powinien, o ile można, posiadać urządzenie do zbierania ciał lotnych, rozpuszczalnych w ciężkich węglowodorach, jakie stosowano przy destylacji lub pyrogezie olejów łupkowych, ropnych, węglowych i tym podobnych.

e) Zbiornik gazu, zbierający gaz bogaty.

Zespół aparatów powyższych można uzupełnić rozmaitymi urządzeniami. A więc można ustawić wymiennicze ciepła, które mogą służyć do podgrzewania węglowodorów przed przeróbką ich w retorcie, albo do zagotowania wody, zasilającej rozprężarki. Bardzo pożyteczny jest zbiornik zapasowy, służący do zasilania retort, szczególnie jeżeli zespół składa się z większej ilości takich retort. W takim razie można je z korzyścią zasilać odparowaniami w zbiorniku węglowodorami. Można stosować przewietrzniki pomiędzy lub za rozprężarkami w celu przyspieszania odciągania węglowodorów i to pod ciśnieniem obniżonym.

Jedną z poważnych zalet zespołu niniejszego stanowi ta okoliczność, że ciśnienie węglowodorów podczas całego procesu nie przewyższa ciśnienia atmosferycznego ponad 15 do 20 mm słupa wodnego. Unika się przeto niebezpieczeństwa wybuchu, przerzutów wrzącego oleju lub ulatniania się oparów palnych, co stanowi zjawisko powszechne w aparatach znanych, stosowanych przy przeróbce węglowodorów

mniej lub więcej lotnych. Niebezpieczeństwo to grozi szczególnie w aparatach, ustawionych z konieczności w czasie wojennym, które działają przy ciśnieniu wysokim, co jest niebezpieczne, i przez co zmniejsza się pole ich zastosowania w czasie pokojowym.

Opis dalszy dotyczy jednego z najprostszych zastosowań wynalazku. Urządzenie składa się z jednej retorty, dwóch rozprężarek-chłodnic i kilku urządzeń pomocniczych.

Na załączonym rysunku fig. 1 przedstawia przekrój pionowy całkowity urządzenia, fig. 2—widok boczny, fig. 3—przekrój poziomy, fig. 4—przekrój pionowy retorty, fig. 5—widok perspektywiczny części retorty, fig. 6—przekrój fig. 4 według A—A.

Zespół fig. 1, 2, 3 przedstawia wszystkie szczegóły i stadia procesu fabrycznego.

Zbiornik 1 znajdującego się pod ciśnieniem paliwa posiada giętki przewód 2, prowadzący do pracującego pod ciśnieniem palnika 3, cyfrą 4 oznaczono osłonę teleskopową, cyfrą 5 oznaczone są wymiennicze ciepła. Gazy spalinowe ssie turbina 6 i prowadzi do przewodu wylotowego 7. W ten sposób można zdać sobie sprawę z drogi, przebywanej przez paliwo i gazy spalinowe oraz z wyzyskania ciepła przede wszystkim w przewodzie teleskopowym, a następnie w obu wymiennicach ciepła.

Następna grupa przyrządów jest bardziej złożona i stanowi zasadniczą ze stanowiska termochemji grupę aparatów, służących do destylacji lub do depolimeryzacji. Do wtłaczania ropy lub mazutu służy przyrząd A', do ogrzewania mazutu ogrzewacz B. W retorcie C następuje energiczne ogrzewanie masy, która przechodzi kolejno do rozprężarek D i D' z kurkami spustowymi d i d'.

Układ poszczególnych aparatów przedstawiony na fig. 1 zapewnia szybki i natu-

ralny obieg węglowodorów, znajdujących się pierwotnie w stanie płynnym, następnie zaś odparowanych lub zgazowanych pomimo niskiego ciśnienia, z jakim tu ma się do czynienia.

Trzecia grupa przyrządów służy do przedwstępnego ogrzewania wody oraz do doprowadzania jej do rozprężarek. Węglowodory skraplają się ostatecznie w komorze *F*, gdzie jednocześnie rozpoczyna się ogrzewanie wody. Ogrzewacz *G* ogrzewa następnie wodę prawie do 100°. Pompy motorowe *H*, *H'* kierują ruchem wody przez przewody *I*, *I'*, *I''*, *I'''*. Powstająca para wodna ulatnia się przewodami *J*, *J'*, *J''*. Aparaty *K* i *K'* służą do spuszczenia wody, której poziom w rozprężarkach podają przymocowane do nich poziomnice.

Dla objaśnienia procesu termochemicznego służy opis drugiej grupy przyrządów.

Chodzi tu z jednej strony o retorty, z drugiej o dwie rozprężarki o budowie zupełnie jednakowej.

Szczegóły urządzenia retorty przedstawiają fig. 4, 5 i 6, które łącznie ze szkicem perspektywicznym uwidoczniają obieg oparów węglowodorowych wewnątrz przyrządu.

Przewód teleskopowy *a* umożliwia energiczne ogrzewanie retorty, szczególnie górnej jej części, ponieważ słup palących się gazów przenika przekrój 3, 4 (fig. 1) z góry do dołu. Ciepło zostaje całkowicie wyzyskane przez promieniowanie na całej przestrzeni przewodu, ponieważ gorące gazy są oddzielane od przerabianej masy jedynie cienkimi ściankami metaloweni tego przewodu (przewodnictwo ciepła zachodzi, jak wiadomo w stosunku odwrotnym do grubości ścianki). Z drugiej strony strumień płonących gazów styka się po drodze z dodatkowo doprowadzonym zimnym lub w razie potrzeby ogrzaniem powietrzem, co zapewnia zupełne i bezdymne spalanie paliwa.

Sposób doprowadzenia powietrza zależy

od tego, czy doprowadza się powietrze w stanie zimnym, czy gorącym. Do doprowadzania zimnego powietrza służą kurki *b* (fig. 4 i 6) z naśrubkami, które uszczelniają ich połączenia z retortą i doprowadzają powietrze przez centralne kanały. Do wprowadzania ciepłego powietrza służą rury *b'* (w liczbie 3 lub 4), biegnące wzdłuż retorty w taki sposób, że powietrze napływające z części górnej retorty zasila obie komory pierścieniowe *f* i *f'* (fig. 4) przewodu po rozgrzaniu się w rurach, które znajdują się na całej swej długości w ogniu.

Poziome przegrody, dzielące retortę na szereg działów, biegną równolegle do siebie i albo są spojne z przewodem teleskopowym, albo odkute z jednej z nim sztuki. Zaletę retorty stanowi nietylko przewód środkowy, zapewniający energiczne ogrzewanie, lecz i te okoliczności, że ruch oparów węglowodorów zachodzi jednocześnie do góry i w kierunku obrotowym w szeregu ustawionych w kolumnie pionowej retort. W przykładzie według fig. 4—6 szereg ten składa się z 12 poszczególnych retort.

Płynne lub skroplone węglowodory, poddawane destylacji lub depolimeryzacji, wchodzi po odpowiednim ogrzaniu do retorty dolnej.

Przyrząd zasilający *A* utrzymuje pewien stały poziom, który nie może przekraczać poziomu *n'*, stanowiącego ściankę górną retorty dolnej. Temperatura zostaje tak uregulowana, by opary mogły się wywiązywać. Opary przechodzą kolejno przez płyty, dzielące retorty na 12 działów. Droga oparów podana jest w szkicu perspektywicznym (fig. 5). Opary opuszczające np. płytę *p*⁵ przechodzą na płytę *p*⁶, którą przenikają przez otwór *o*⁶. W tym miejscu prostopadła do płyt przegroda nie pozwala na rozprężanie się oparów i zmusza je do okrążenia przewodu, który ogrzewa je w dalszym ciągu. Okrążywszy przewód pomiędzy płytami *p*⁶ i *p*⁷, opary przechodzą

otworem θ^7 w płycie p^7 i zmuszone znowu zostają do ruchu obrotowego w kierunku przeciwnym i t. d. Stopniowo wzrasta przytem temperatura oparów, dochodząc w części górnej retorty do 600°C .

W związku z takim układem otworów i przegród każdy zawarty w przestrzeni pomiędzy płytami dział tworzy jakby odrębną retortę, w której opary ulegają procesom katalitycznym i termochemicznym w stopniu coraz silniejszym.

Układ podobny znacznie ułatwia regulowanie temperatury depolimeryzowanych cząsteczek, gdyż przenoszenie ciepła promieniującego przez ścianki przewodu następuje bardzo szybko, stopień zaś ogrzewania można regulować zapomocą odpowiedniej zasuwy. Z drugiej strony straty ciepłne są nieznaczne, ponieważ ogrzewanie odbywa się od wewnątrz i współśrodkowo. Straty te w porównaniu ze zwykłym aparatem doprowadzone są nieomal do zera, dzięki odpowiedniej zewnętrznej otulinie retorty wraz ze wszystkimi grzejnymi przewodami rurowymi i t. d.

Nie mniej ważną zaletę stanowi okoliczność, że ciśnienie, pod jakim znajdują się opary węglowodorów, nie przekracza ciśnienia atmosferycznego więcej, jak o 15 do 20 mm słupa wcdnego. Opary te rozpoczynają ruch od podstawy retorty, są bowiem stopniowo ogrzewane, co samo przez się zwiększa ich tendencję do podnoszenia się do góry. Poza tem działanie wiórków metalowych, rozbijając cząsteczki i odbierając lub przestawiając atomy wodoru lub węgla, rozcieńcza stan ich skupienia już w stanie zimnym, a tem bardziej po pewnem rozgrzaniu masy.

Retorta nowego typu usuwa szereg poważnych trudności, wskutek których pewne wyniki badań naukowych nie mogły znaleźć praktycznego zastosowania w przemyśle.

Chodzi tu więc:

1) o całkowite wyzyskanie w warunkach fabrycznych ciepła oraz własności katalitycznych pewnych metali;

2) o rozszczepienie, depolimeryzację lub destylację, które zarówno pod względem wydatku, jak i rodzaju lżejszych lub cięższych gatunków węglowodorów łatwo można regulować;

3) o unikanie nadmiernego ciśnienia, jakie w tym procesie fabrycznym dotychczas było stosowane, a więc o poważne zmniejszanie niebezpieczeństwa wybuchów, wobec tego, że nowy aparat działa prawie pod ciśnieniem atmosferycznym.

Każda z rozprężarek-chłodnic D, D' (fig. 1—3) o kształcie odwróconego stożka posiada płaszczyznę zewnętrzną spojony u góry i u dołu ze zbiornikiem wewnętrznym.

Do przestrzeni pomiędzy płaszczyzną a zbiornikiem wewnętrznym wprowadza się wodę w temperaturze prawie odpowiadającej temperaturze wrzenia, a ogrzanej ciepłem gazów spalinyowych, które przeszły przez przewód teleskopowy i przez pierwszą część grzejnika 5 (fig. 1—3).

Rozprężarka zbudowana jest wewnątrz w ten sposób, że można z łatwością zakładać doń i wyjmować płyty, na których ułożona jest warstwa wiórków metalicznych, służących do zakończenia reakcyj katalitycznych, jakie powstają w retorcie. Pary węglowodorowe, opuszczające retorty w wysokiej temperaturze, zostają stopniowo najprzód w pierwszej potem w drugiej rozprężarce silnie ochłodzone. Chłodzenie zachodzi zapomocą wrzącej wody, znajdującej się w rozprężarkach. Woda utrzymywana jest w każdej z rozprężarek na określonej temperaturze, którą można regulować zapomocą otworów spustowych J' i J'' , otwieranych lub zamykanych stosownie do potrzeby. W ten sposób można otrzymać ciśnienie pary wodnej, odpowiadające temperaturze od 250°C do 300°C w pierwszej i od 120°C do 130°C w rozprężarce drugiej.

Do wody w pierwszej rozprężarce dodaje się mniejszą lub większą ilość chlorku wapniowego albo innej substancji, opóźniającej proces wrzenia wody, aby uniknąć nadmiernego ciśnienia tej wody w zbiorniku, odpowiadającego w warunkach normalnych temperaturze 250° do 300°C.

Woda, zasilająca rozprężarki, ogrzewa się przedwstępnie w ogrzewaczu *G* albo tym podobnym grzejniku, który zabezpieczyć może odpowiednie zasilanie zbiorników zewnętrznych rozprężarek wodą prawie wrzącą.

Woda dopływa najprzód do drugiej rozprężarki *D'* zapomocą pompy motorowej *H* przewodem *J—J'*, następnie pompa *H'* ssie ją z tej rozprężarki i tłoczy przewodem *I'''* do pierwszej rozprężarki *D*.

Pozostałe aparaty nie wymagają dalszych objaśnień. Służą one jedynie do uzupełnienia procesu fabrycznego, a więc do wyzyskania ciepła gazów, opuszczających przewód teleskopowy w temperaturze dość wysokiej, do czego służy ogrzewacz 5 z cegły ogniotrwałej. Przewietrznik 6 za ogrzewaczem służy do wytworzenia ciągu i do usunięcia gazów spalinowych. Manometry *M* i *M''* wskazują prężność pary w zbiornikach zewnętrznych rozprężarek-chłodnic. Manometr *M'* wykazuje prężność par węglowodorów w pierwszej rozprężarce. Pirometry *P*, *P'*, *P''* służą do utrzymania właściwych temperatur procesu termochemicznego. Pomiedzy retortą a pierwszą z rozprężarek mieści się jeszcze zawór bezpieczeństwa *S*.

Po opisanii poszczególnych aparatów i ogólnego ich układu można przejść do opisu procesu fabrycznego i termochemicznego, podczas których zachodzi odparowanie i depolimeryzacja węglowodorów płynnych i skroplonych.

Zbiornik zasilający *A* służy wyłącznie do utrzymania stałego poziomu w retorcie. Węglowodory przechodzą z tego zbiornika do ogrzewacza *B*, gdzie ogrzewają się

przedwstępnie do 200°. Podniesiona temperatura przyspiesza ich odparowanie z chwilą, gdy napływać zaczęły do podstawy retorty. Powstające pary podnoszą się stopniowo w retorcie, przechodząc przytem przez wióry miedziane, żelazne, glinowe, niklowe lub tym podobne, które rozbijając je na liczne, a cienkie strumyki, działają chemicznie na cząsteczki, pochłaniając część węgla lub węglowodoru, stosownie do znanych w roli katalizatorów pewnych metali.

Cząsteczki o równowadze naruszonej wobec dokonanego rozkładu chemicznego opuszczają retortę w temperaturze 550° do 650°C i dostają się do pierwszej rozprężarki *D* (która posiada temperaturę 250° do 300°C), gdzie ulegają raptownemu lub częściowemu ochłodzeniu. Jednocześnie zachodzi raptowne rozprężenie, a więc ponowne naruszenie równowagi chemicznej i rozkład cząsteczek. Najcięższe węglowodory skraplają się i wracają do zbiornika *A* rurą *T*, poczem powtarza się co do nich proces termochemiczny odparowania i depolimeryzacji.

Raptowne rozprężenie i ostudzenie pochodzi stąd, że wrząca woda szybko pochłania 537 kaloryj potrzebnych dla zmiany stanu płynnego na lotny. Ostatecznie taka sama objętość wody wrzącej wymaga 10 razy więcej kaloryj do odparowania mniej lub więcej gwałtownego aniżeli do powolnego wchłaniania 50 kaloryj przy ogrzewaniu wody od 15° do 65°, chłodząc odpowiednio rurki zwykłych chłodnic w destylarniach ropy, łupków i tym podobnych materiałów.

Panująca w rozprężarce temperatura 250° do 300°C pozwala przy pomocy zgromadzonych tam wiórów uzupełnić reakcje katalityczne, zapoczątkowane w retorcie. Reakcje te zachodzą dzięki rozprężeniu i raptownemu chłodzeniu oparów w warunkach bardzo korzystnych, wobec naruszenia w ten sposób równowagi chemicznej.

Uchodzące z pierwszej rozprężarki opary węglowodorów posiadają około 280°C i podlegają ponownemu rozprężeniu i rapidownemu ostudzeniu w drugiej zkolei rozprężarce, która posiada temperaturę około 180°C. Powtarza się przytem proces pochłaniania ciepła i depolimeryzacji katalitycznej, choć w sposób mniej energiczny.

Skrapłające się pary, opadające do drugiej rozprężarki, zbiera się i stosuje w stanie surowym lub po rektyfikacji, ponieważ zawierają one lżejsze frakcje, jak np. lekkie oleje smarne z ropy, ciężką benzynę i tym podobne.

Nieskroplone węglowodory przechodzą do zwykłej chłodnicy *E*, gdzie zostają skroplone, tworząc produkty bardzo lekkie i lotne, jak benzynę, stosowaną do samochodów i samolotów oraz etery naftowe.

Gazy, nieskrapłające się w temperaturze zwykłej, uchodzą z chłodnicy *E*. Jest to gaz bogaty oraz szereg eterów i węglowodorów bardzo lotnych, znajdujących zastosowanie w perfumerji, w produkcji środków leczniczych i werniksów. Związki te zostają skroplone pod ciśnieniem albo zapomocą przeprowadzenia gazów przez ciężkie węglowodory, w których się rozpuszczają, i z których mogą być wydzielone zapomocą destylacji w próżni lub w inny sposób.

Otrzymany gaz bogaty odpowiada gazowi ropnemu, stosowanemu w kolejnictwie do oświetlenia wagonów kolejowych. Zbiera się go w ustawionym poza płóczką gazomierzem *O*.

Metalowe rusztowanie, służące do ustawienia aparatów, ułatwia dostęp do górnej części retorty do rozprężarek i do aparatów. Dźwignia *X* z wahadłem *X'* pozwala wyjmować przewód *a* z tarczami z zewnętrznego płaszcza *a'* retorty (fig. 4 i 5), przesuwać go w dowolny sposób i ponownie

zakładać na miejsce po oczyszczeniu i uzupełnieniu ładunku poszczególnych płyt.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do destylacji lub depolimeryzacji węglowodorów płynnych lub skraplających się w procesie, w którym po okresie parowania albo w razie potrzeby pirogenacji następuje okres skraplania, znamienne tem, że składa się z jednej lub z kilku retort pionowych z palnikiem górnym kierującym płomień ku dołowi oraz z szeregu rozprężarek-chłodnic, ustawionych jedna nad drugą, a w zespole swym wyżej od retort.

2. Urządzenie według zastrz. 1, składające się z retort ogrzewanych współśrodkowo, w których węglowodory odbywają drogę wężową, zmieniając po wyjściu z każdego działu kierunek ruchu, znamienne tem, że grzejny przewód centralny stanowi rura metalowa ruchoma otoczona płaszczem w kształcie odwróconego stożka, płyty zaś, zmuszające węglowodory do ruchu wężowego, posiadają szereg otworów i przymocowane są do centralnego przewodu.

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że węglowodory napływają do części dolnej retorty prawie pod ciśnieniem atmosferycznym.

4. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że otwory, doprowadzające zimne powietrze, rozmieszczone są na całej długości każdej retorty.

5. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że przewody rurowe, dostępne w górnej części retorty dla powietrza, przechodzą przez przewód centralny i posiadają szereg wylotów na całej długości retorty.

6. Urządzenie według zastrz. 1, posiadające rozprężarki-chłodnice z centralnym przewodem dla oparów i z przewodem obrotowym, do którego dopływa wrząca

woda, znamienne tem, że gazy i opary, uchodzące z górnej części retorty, wchodzą do dolnej rozprężarki, a nieskroplone w niej opary przechodzą do rozprężarki górnej.

7. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że gazy, opuszczające rozprężarkę górną, przechodzą przez zawierającą ciężkie węglowodory płóczkę, z której zostają następnie wydzielone przez destylację w próżni.

8. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że przerabiane węglowodory odparowują się przedewszystkiem w osobnym zbiorniku i wprowadza do dolnej części retorty pod ciśnieniem prawie atmosferycznem.

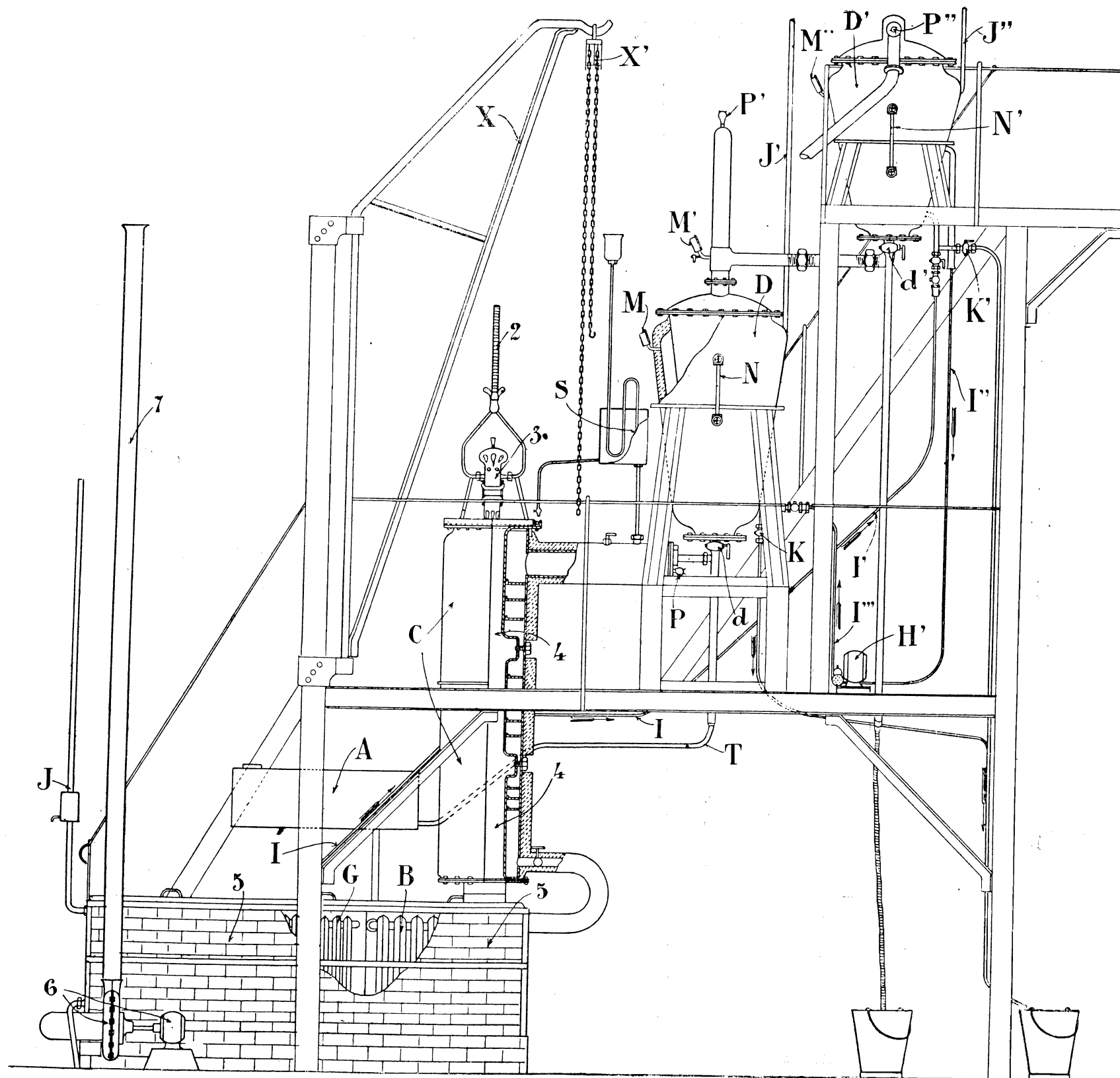
9. Sposób przetwarzania węglowodorów ciężkich na węglowodory lekkie bardzo łatwo zapalne, składający się z okresu parowania przy zastosowaniu działania katalitycznego opilek metalowych i z okresu skraplania cząstkowego, znamienne tem, że

pary pochodzące z okresu parowania poddaje się przegrzewaniu, utrzymując je w tym okresie pod ciśnieniem prawie atmosferycznem i zmuszając do przepływu do góry li tylko dzięki naturalnej różnicy ich ciężaru w przewodzie, zaopatrzonym w przezęrody, zawierające materiał katalityczny, poczem mieszanina par i gazów zdepolimeryzowanych w ten sposób poddaje się jednocześnie skraplaniu cząstkowemu zapomocą wody wrzącej pod określonymi ciśnieniami zmiennymi i ponownemu oddziaływaniu katalitycznemu opilek metalowych, a pary pozostające po tym okresie spadku ciśnienia i chłodzeń cząstkowych odprowadza się do deflegmatora zwykłego ochładzanego powietrzem lub wodą zimną.

Adolphe Antoine François

Marius Seigle.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



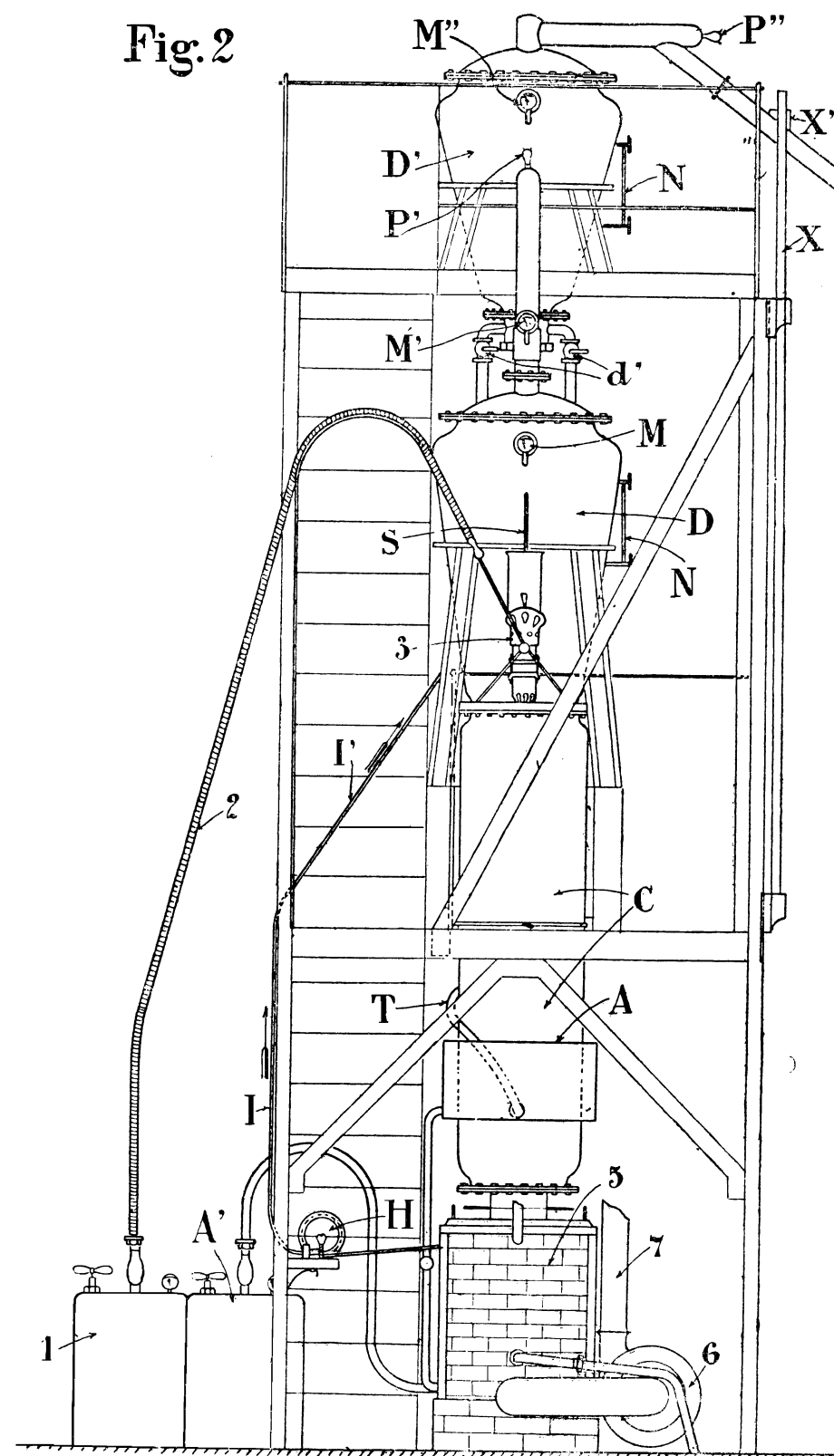
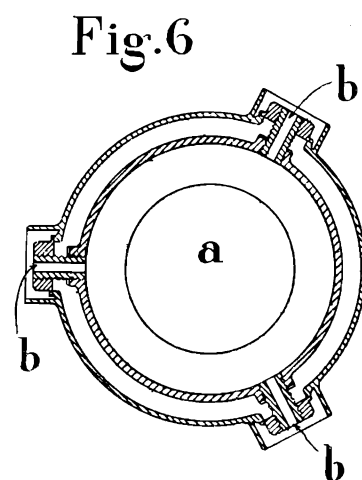


Fig. 2

