

5 maja 1928 r.

URZĄD PATENTOWY

COM 9/08



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 8451.

Albert Fritz Meyerhofer
(Zürich, Szwajcaria).

Kl. 12 i 10.

120, 9/08

Sposób rozkładania złożonych soli kwasu fluorowodorowego.

Zgłoszono 11 marca 1927 r.

Udzielono 17 lutego 1928 r.

Pierwszeństwo: 12 marca 1926 r. dla zastrz. 1—8, 24; 27 lipca 1926 r. dla zastrz. 9—12; 23 lipca 1926 r. dla zastrz. 6; 25 października 1926 r. dla zastrz. 25 (Niemcy).

Rozkład złożonych soli kwasu fluorowodorowego (jak fluorek sodowo - krzemowy, fluorek potasowo - krzemowy, fluorek barowo - krzemowy i t. d.) przez ogrzewanie nastroczał dotychczas nieprzezwyciężone trudności, np. nie udawał się rozkład fluorku sodowo - krzemowego na fluorek sodu i fluorek krzemu.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób ogrzewania, umożliwiający rozkład złożonych soli kwasu fluorowodorowego, lub mieszanin takich z ewentualnym dodatkiem innych domieszek. W czasie rozkładu sole mogą się znajdować w ruchu, lub w spoczynku, przyczem otrzymuje się znacznie większą ilość produktów rozkładu.

W myśl wynalazku rozkłada się wspomniane sole przez ogrzewanie, przyczem materiały stałe utrzymuje się wewnątrz pieca w ruchu, albo też utrzymuje się w ruchu gazowe produkty rozkładu, lub utrzymuje się w ruchu składniki stałe i gazowe. Ogrzewanie może być zewnętrzne lub wewnętrzne.

Stwierdzono, że napięcie np. fluorku krzemu przy rozszczepianiu fluorków krzemowych jest stosunkowo małe, zwłaszcza gdy rozkład odbywa się poniżej temperatury spiekania, to napięcie gazowych produktów rozkładu jest bardzo małe i dlatego w praktycznych warunkach wydajność jest niewystarczająca.

Doświadczenia wykazały, że wywiąza-

nie się gazowych produktów rozkładu można znacznie przyspieszyć i znacznie zwiększyć wydajność w jednostce czasu, jeżeli się ogrzewa złożone fluorki zapomocą stosownych gazów lub mieszania gazowych (np. powietrze).

Do takich gazów lub mieszanin gazowych, których obecność wpływa korzystnie na rozkład wymienionych soli należą oprócz powietrza para wodna, wodór, spaliny, gaz generatorowy i wogóle gazy redukcyjne, oraz utleniające. Celowo używa się gazów osuszonych.

Zamiast wprowadzać te gazy można je wprost wytwarzać w przestrzeni reakcyjnej, wprowadzając takie związki, z których wymienione gazy powstają.

Inny sposób osiągnięcia celu to znaczy, możliwie dokładnego rozkładu polega na ogrzewaniu w próżni, co umożliwia wydobyć lotnego fluorku z przerabianej soli już powyżej temperatury spiekania. Najkorzystniej jest przeprowadzać proces przy ogrzaniu do temperatury niższej od temperatury spiekania się przerabianego materiału, bo wtedy lotny fluorek uchodzi z materiału stałego bez trudności, a równowaga reakcji $Na_2SiF_6 + \text{ciepło} = 2NaF + SiF_4$ przesunęła się w kierunku korzystnym dla powstawania pojedynczego fluorku i lotnego fluorku.

Można jednak stosować także temperatury wyższe, to znaczy takie, które powodują spiekanie się, lub topnienie przerabianego materiału, lecz musi się dbać o możliwie szybkie oddzielanie się produktów rozkładu, a można ten cel osiągnąć przez niższą ciśnienia lotnego fluorku, albo przez utrzymywanie w ruchu przerabianego materiału, względnie przez zastosowanie obu środków.

Ruch materiałów stałych jest ważny nie tylko z powodów wyżej przytoczonych lecz także w celu utrzymania ściśle określonej temperatury, np. gdy reakcja się

odbywa poniżej temperatury spiekania, względnie topnienia. Także w wypadku ogrzewania powyżej temperatury spiekania ciągły ruch przerabianego materiału ułatwia wydobywanie się lotnego fluorku, wskutek czego rozkład jest, praktycznie biorąc, zupełny.

Przy masowej przeróbce można używać ogrzewaczy rurowych, które obracając się utrzymują przerabiany materiał w ciągłym ruchu i zarazem przesuwają go naprzód, albo też można używać nieruchomych ogrzewaczy, np. stojących reort, nieruchomych pieców rurowych, pieców płomiennych, lub tym podobnych, w których przerabiany materiał utrzymuje się w ruchu, np. zapomocą ślimaków transportowych. Można też przerabiany materiał wdmuchiwać do ogrzanych przestrzeni, lub rozdmuchiwać go zapomocą gorących gazów. We wszystkich wypadkach ogrzewanie może być wewnętrzne, lub zewnętrzne, przy czem utrzymując przerabiany materiał w ruchu można jednocześnie zniżyć cząstkowe ciśnienie ulatniającego się fluorku przez wprowadzanie gazów albo mieszanin gazowych, względnie przez obniżanie ciśnienia.

Do rozkładu złożonych soli kwasu fluorowodorowego nadaje się dobrze obrotowy piec rurowy. Ponieważ przy przeróbce złożonych soli kwasu fluorowodorowego trzeba dokładnie zachować określoną temperaturę, więc dobrze jest przeprowadzać spalanie w specjalnych urządzeniach, które zabezpieczają piec przed miejscowym przegrzaniem. W zwykłych piecach przyczyną przegrzania może być np. stykanie się przerabianego materiału ze ścianami, które są zawsze gorętsze. Jeżeli spalanie jest wewnętrzne, to może się zdarzyć, że ogrzewany materiał jest narażony na bezpośrednie działanie płomienia. Jeżeli w celu obniżenia temperatury doprowadza

się nadmiar powietrza, to traci się ciepło i otrzymuje się zbyt wielką ilość gazów. Temperaturę trzeba regulować na całej długości pieca w ten sposób, żeby ani ściany pieca, ani gazy nie miały nigdy temperatury wyższej od najniższej temperatury dopuszczalnej dla danego materiału, przyczem jednak spalanie powinno być pod względem ekonomji ciepła jak najkorzystniejsze. Miejscowego przegrzania należy się obawiać zwłaszcza wtedy, gdy przerabiany materiał nie znajduje się w ciągłym ruchu. W tych wypadkach ściany pieca są silnie nagryzane i szybko się niszczą.

W celu uniknięcia tych niedogodności można zastosować specjalne urządzenia, które umożliwiają spalanie doprowadzanego paliwa w różnych punktach rozmieszczonych na całej długości pieca, lub w pewnej jego części, albo też można odgrodzić płomienie, względnie płomień i gazy opałowe, od ogrzewanego materiału zapomocą ścian lub ścian, opóźniających przepływ ciepła.

Poniżej opisano kilka celowych urządzeń zastosowanych do obrotowego pieca rurowego, który jak wspomniano nadaje się najlepiej do rozkładu złożonych fluorków zapomocą ogrzewania, bo piec umożliwia nie tylko proces ciągły, lecz wogóle udoskonalenie całej reakcji rozkładu.

Na fig. 1 przedstawiono urządzenie, w którym całą ilość paliwa, np. gazowego rozdziela się na części i każdą z tych części spala się z taką ilością powietrza, żeby przekroczenie najwyższej temperatury dopuszczalnej nie było możliwe. Część gazu wchodzi do rury połączonej stale z obracającym się piecem, a z rurą tą są połączone palniki rozmieszczone odpowiednio na całej długości pieca, przyczem uniknięto konieczności używania dławików lub innych części zbyt wrażliwych.

Obrotowy piec *a* jest zaopatrzony w

wewnętrzne obmurowanie *b* (fig. 1). Gaz wchodzi rurą *c* do pierwszej dyszy *d*, gdzie spala się części gazu, podwyższając w ten sposób temperaturę gazów opałowych, zawierających jeszcze znaczny procent tlenu. Wlot rury *f*, do której wchodzi część niespalonych gazów, znajduje się już w dyszy *d* albo tuż przy niej. Gaz wchodzący do rury *f* nie ma dostatecznej ilości tlenu, więc spala się dopiero w dyszach *g* i *h*, zasilanych przez rurę *f*. Temperatura gazów opałowych w drodze od dyszy *d* do *g* i *g* do *h* opada, bo ciepło uchodzi przez promieniowanie i przez przewodzenie, lecz gazy te ogrzewają się znowu wskutek spalania w dyszach *g* i *h* tak, że krzywa temperatury gazów opałowych posiada kilka najwyższych punktów, których położenie nie przekracza jednak dopuszczalnej wysokości. Dostęp do pieca nie jest zbyt utrudniony, tak że np. oczyszczanie ścian pieca od osadu można jeszcze wykonać.

Jeżeli płomienie nie mają się stykać z przerabianym materiałem, to używa się urządzenia według fig. 2. W obrotowym piecu *a*, zaopatrzonym w wymurowanie *b*, znajduje się rura *c*, połączona z piecem na stałe. Do rury tej wchodzi dysza *d*, przez którą wprowadza się gaz, pył węglowy lub inne paliwo. Płomień wytwarza się wewnątrz rury *c* i ogrzewa jej ściany, których grubość można dobierać stosownie do pożądanego spadku temperatury, tak żeby przerabiany materiał stykając się z zewnętrzną powierzchnią rury *c* nie ulegał szkodliwym przemianom. Ciepło wytwarzane w rurze *c* przechodzi do pierścieniowej przestrzeni *e* obrotowego pieca głównie przez promieniowanie, lecz także przez konwekcję. Długość rury *c* jest taka, że gazy wychodzące z jej wylotu mają już temperaturę dostatecznie niską.

Jeżeli się rurę *c* dostatecznie przedłuży, to wylot jej znajduje się poza piecem; wykonanie takie jest potrzebne wtedy, gdy

gazy opałowe zawierają wiele pyłu, albo działają szkodliwie na przerabiany materiał, lub wreszcie przerabiany materiał wydziela gazy, które nie powinny być rozrzedzane przez gazy opałowe. W takim wykonaniu, według fig. 2a rura *c* jest zrobiona z materiału ogniotrwałego tylko w pierwszej części, natomiast dalsza część tej rury może być zrobiona z gorszego materiału. Urządzenie przedstawione na fig. 1 i 2a można skombinować w razie potrzeby z urządzeniem przedstawionem na fig. 1. Można np. wprowadzić do rury *c* drugą rurę współśrodkową i wykonać ją tak jak na fig. 1.

Gdyby przerabiany materiał miał skłonność do zlepiania się w większe bryły, to w urządzeniu takim jak na fig. 2, lub 2a mogłoby nastąpić zatkanie pierścieniowej przestrzeni *e*. Niebezpieczeństwo takie nie zachodzi w piecu wykonanym według fig. 3, gdzie w obrotowym piecu *a* jest umocowana współśrodkowo rura *b*. Spalanie odbywa się przed pierścieniową przestrzenią lub wewnątrz niej, a przerabiany materiał przesuwany przez wewnętrzną rurę *b*, której gładkie ściany ułatwiają usuwanie osadów, przyczem kontrola wnętrza rury *b* jest łatwa, bo nie ma w niej żadnych podpór. Urządzenie to jest w pewnej mierze odwróceniem urządzenia przedstawionego na fig. 2a i posiada te same zalety ze względu na odgrozdzenie przerabianego materiału od gazów opałowych. I w tym wykonaniu również rura wewnętrzna *b* nie musi być zrobiona w całości z materiału wysoko-ogniotrwałego. Gdyby temperatura płomienia miała być powodem miejscowego przegrzania materiału, to można zastosować dwie lub więcej komór spalania i osiągnąć w ten sposób równomierny rozkład temperatury.

Urządzenie takie przedstawia szkicowo fig. 3a. Przez wnętrze obrotowego pieca *a* przechodzi rura *c*, wskutek czego powstaje

pierścieniowa przestrzeń *b*. Przerabiany materiał przechodzi przez rurę *c*. W pierwszej komorze spalania *d* znajdują się dysze *g*, w drugiej komorze *e* — dysze *f*.

Dobrze jest jeżeli obrotowy piec posiada rozszerzoną strefę ogrzewczą. W piecach tego rodzaju materiał znajduje się nie tylko w ciągłym ruchu, lecz także układa się w cienkiej warstwie, co przyczynia się również do ułatwienia procesu rozkładu.

Na fig. 4 — 6 przedstawiono przykład wykonania pieca z rozszerzoną strefą ogrzewczą i z ogrzewaniem komorowym *a* oznacza strefę ogrzewania, *b* strefę podgrzewania, do której wprowadza się przerabiany materiał za pomocą urządzenia wysypowego. Piec jest celowo nieco pochylony tak, że wskutek jego obrotu przerabiany materiał posuwa się naprzód, przechodzi strefę podgrzewania i ogrzewania, poczem pozostałe resztki wchodzi do strefy chłodzenia *c* i do wysypu *d*.

Paliwo np. olej z powietrza lub gaz dostaje się z rury *e* do obracających się rur *f*, stąd do dyszy *g*. W pierścieniowej przestrzeni *h* odbywa się spalanie. Spaliny uchodzą wylotami *i* do kanału kominowego *k*. Gazowe produkty rozszczepiania, które powstają, np. przy rozkładzie złożonych fluorków, przedostają się przez strefę podgrzewania *b* do urządzenia odprowadzającego je nazewnątrz.

Fig. 5 przedstawia przekrój omawianego pieca wzdłuż linii *C—D*, w celu pokazania podzielonej ewentualnie na części przestrzeni pierścieniowej *h* i wylotu *i*.

Fig. 6 przedstawia przekrój wzdłuż linii *E—F*. *l* oznacza otwory, przez które wychodzą z pieca stałe pozostałości przerobionego materiału.

Doświadczenia wykazały, że piec pracuje bardzo korzystnie, gdy zamiast ruchu obrotowego wykonuje ruch zwrotny, dlatego też do opisanych pieców można zasto-

sować urządzenia, które nadają mu ruch zwrotny zamiast ruchu obrotowego.

Dobre są też piece obrotowe, których wewnętrzna przestrzeń jest podzielona jakby na komórki, podnoszące przerabiany materiał w górę i w zrzucające go z pewnej wysokości, wskutek czego nie mogą powstawać większe bryły.

Części, znajdujące się wewnątrz pieca, jak np. rury, doprowadzające paliwo, rury grzejne, przez które przechodzi przerabiany materiał lub gazy opałowe, można umocować w piecu sprężysto, aby im pozostawić pewną swobodę ruchu, bo to nie tylko ułatwia wymianę tych części, lecz zapobiega także wewnętrznym uszkodzeniom, względnie umożliwia szybkie usunięcie przeszkód.

Sprężyste umocowanie wewnętrznych części można wykonać tak, np. jak pokazują fig. 7 i 8. Na fig. 7 widać w poprzecznym przekroju rurę grzejną lub doprowadzającą *a*, przez którą przepływają gazy opałowe lub przerabiany materiał. Literą *b* oznaczono trzymadło ruchomego drążka *c*, który przechodzi przez otwór *d* zewnętrznej ściany *e* i zapomocą nakrętki *f*, znajdującej się na jego górnym końcu, opiera się na sprężynie *g*.

Fig. 8 przedstawia to samo urządzenie w przekroju podłużnym pieca.

Inne urządzenie, nadające się szczególnie do rozszczepiania złożonych fluorów, bo zabezpiecza stały ruch przerabianego materiału i zapobiega jego spiętrzaniu się, składa się z jednej lub kilku ukośnych retort dowolnego kształtu, przez które przerabiany materiał przesuwają się samoczynnie.

Wspomniane retorty mogą mieć postać rur nachylonych lub pochyłych powierzchni, znajdujących się w opalanej przestrzeni. Zaleca się wprowadzanie tych rur lub płaskich powierzchni w ruch trząskowy, względnie nadawanie im ruchu zwrotnego,

bo wtedy przerabiany materiał przebywa dłuższą drogę zanim wydostanie się z pochyłych retort nazewnątrz.

Retorty można ogrzewać z zewnątrz, lub wewnątrz, przyczem urządzenia opałowe można wykonać analogicznie jak w urządzeniach opisanych powyżej, to znaczy, że spalanie paliwa może się odbywać w kilku miejscach ogrzewanej przestrzeni, a płomienie lub zbyt gorące gazy, albo płomienie i gazy mogą być odgrodzone od przerabianego materiału zapomocą ścianek, opóźniających przepływ ciepła.

Wreszcie fig. 9 przedstawia jeszcze jedną odmianę wykonania urządzenia grzejnego, umożliwiającego również ciągły ruch przerabianego materiału i rozdział materiału na cienkie warstwy. Stożkową część obrotową *1* ogrzewa się od dołu bezpośrednio zapomocą gazu, doprowadzanego do palnika *2*, albo pośrednio zapomocą kamieni *3*, promieniujących ciepło. Spaliny odpływają rurą *4* w ten sposób, że nie stykają się z przerabianym materiałem. Przerabiany materiał wprowadza się do kanału *5*. Materiał ten spadając styka się z kołminem *4* i podgrzewa się, a przytem rozsypuje się na całej powierzchni stożka tak, jak wskazują kreskowane linie. Ilość obrotów i pochylenie stożka dobiera się tak, by przerabiany materiał (np. fluorek krzemowo sodowy) uległ całkowicie rozkładowi zanim ze stożka spadnie. Stałe produkty rozkładu spadają ze stożka do lejka zbiorczego *6*, podczas gdy lotne produkty zbierają się w osłonie *7* i odpływają rurą *8*. Ewentualnie można jeszcze wprowadzać do wnętrza osłony *7* gazy, rozrzedzające lotne produkty rozkładu i ułatwiające ich odprowadzanie rurą *8*. Przestrzeń ponad stożkiem może mieć kształt płaski lub sztywowy. W każdym razie powinno się wprowadzać materiał opałowy do środka obrotowej części.

Wspomniano już, że ogrzewanie oma-

wianych urządzeń może być rozmaite, można się posługiwać w tym celu gazem, pyłem węglowym, olejem lub elektrycznością.

Bardzo pewne jest opalanie zapomocą grzejników promieniujących ciepło, bo wtedy ciepło rozchodzi się równomiernie, można dokładnie regulować odległość grzejników od ogrzewanego materiału w celu uniknięcia miejscowego przegrzania. Promieniujące grzejniki można np. wstawiać wewnątrz ogrzewanej przestrzeni i wywoływać ich promieniowanie przez bezpłomienne spalanie powierzchniowe, np. mieszaniny gazu i powietrza.

Opalanie elektryczne jest korzystne z tego względu, że upraszcza urządzenie, bo kanały wylotowe dla spalin stają się zbędne, wskutek czego kanały wylotowe dla lotnych produktów rozkładu można rozmieścić wygodniej i racjonalniej. Najlepiej używać grzejników elektrycznych wykonanych w postaci prętów, które wprowadza się do ogrzanej przestrzeni częściowo lub całkowicie. Obrótowe piece z elektrycznym ogrzewaniem są stosunkowo krótkie, więc i grzejnik elektryczny nie ma wymiarów zbyt wielkich. Grzejniki mogą być wykonane w ten sposób, że pręty zaopatruje się w osłonięte uzwojenie, które rozżarza się zapomocą prądu elektrycznego. Najlepsze są pręty z węgla krzemu, znane pod nazwą prętów silitowych. Do ogrzewania można użyć większej ilości grzejników rozmieszczonych w różnych miejscach ogrzewanej przestrzeni.

Przestrzenie, w których odbywa się rozszczepianie przerabianych materiałów są zrobione z odpowiednich stopów, np. z stopów żelaza i niklu, żelaza i chromu, żelaza, niklu i chromu. Stopy te powinny zawierać mało węgla. Próby wykazały, że stopy te są odporne nie tylko na działanie ciepła, lecz także na wspólne działanie ciepła i związków fluorowych stałych i lotnych.

Oprócz stopów żelaza - niklu i chromu, można też używać stopów, zawierających jeszcze małą (lub stosownie dobraną) domieszkę innych metali. Jako takie domieszki można wymieniać mangan, molibden, wolfram, wanad, kobalt, glin, antymon, krzem, cynę, bizmut. Najważniejsze są jednak składniki stopu wymienione na pierwszym miejscu.

Rozszczepiając złożone fluorki, np. fluorek krzemowo - sodowy w rurowym piecu obrotowym można wprowadzać automatycznie gaz potrzebny do zmniejszenia ciśnienia cząstkowego, przyczem gaz ten miesza się z gazem opałowym, co umożliwia regulację temperatury. Ponieważ zanieczyszczenia, które mogą same wnikać do wnętrza pieca, są mniej szkodliwe gdy przerabiany materiał jest w ciągłym ruchu, więc zaleca się przeprowadzanie procesu sposobem ciągłym.

Ciekawe jest, że przy przeróbce w odpowiednio wysokiej temperaturze można uniknąć ubocznych reakcji. Naprzykład można w ten sposób uniknąć rozkładu fluorku krzemu w obecności wody: $3 \text{SiF}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{H}_2\text{SiF}_6 + \text{SiO}_2$. Podobnie można też zapobiec działaniu na złożony fluorek kwasu siarkowego zawartego w gazie generatorowym, lub dwutlenku węgla powstającego przy spalaniu gazu generatorowego.

Jakkolwiek obecność wody nie jest szkodliwa dla omawianego procesu, to jednak zaleca się używanie zupełnie suchych gazów przy dalszym prowadzeniu lotnego fluorku, bo wtedy unika się napewno wszelkich reakcji ubocznych, zwłaszcza przy oziębianiu lotnego fluorku, np. krzemu.

Wspomniano już, że można używać specjalnych domieszek, które wywiązują odpowiednie gazy, względnie pary. Dodając odpowiednie sole można ewentualnie spowodować pożądane reakcje bezpośrednio z

złożonemi fluorkami lub z produktami ich rozkładu.

Stosowne domieszki mogą ułatwiać rozkład złożonych soli; w celu przyspieszenia procesu można już naprzód dodać odpowiednią ilość tej soli (np. fluorku sodu), która powstaje potem jako produkt rozkładu (np. fluorku krzemowo - sodowego). Domieszka taka wynosi około 10%. Szybki rozkład przerabianych materiałów nie dopuszcza również do ich spiekania się, nie mówiąc już o tem, że wydajność pieca wzrasta.

Gazy wylotowe mogą być używane jeszcze jako opał do przeprowadzania odpowiednich reakcyj, których produkty potrzebne są do rozkładu złożonych fluorów i t. p.

Sposób podany przez niniejszy wynalazek umożliwia rozszczepianie złożonych fluorów w połączeniu z ich stapianiem, lub spiekaniem, lub bez stapiania, albo spiekania, przyczem nowa metoda jest korzystna tak ze względów gospodarczych jak i technicznych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób rozkładania złożonych soli kwasu fluorowodorowego, znamienny tem, że rozszczepianie złożonych soli kwasu fluorowodorowego jako takich, lub jako mieszanin z innemi dodatkami odbywa się w piecach ogrzewanych z zewnątrz lub wewnątrz, przyczem przerabiany materiał stały lub gazowe produkty rozszczepiania, względnie materiał stały i produkty gazowe utrzymuje się w ciągłym ruchu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że w celu obniżenia częściowego ciśnienia uwolnionego fluorku składnika tworzącego złożoną sól, wprowadza się do przestrzeni reakcyjnej gaz lub mieszaninę gazową, która służy zarazem do wprowadzania w ruch wymienionego fluorku.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, zna-

mienny tem, że jako gazu lub mieszaniny gazowej używa się powietrza, spalin, gazu generatorowego, gazów redukcyjnych lub utleniających, albo mieszanin tych gazów, przyczem najlepiej nadają się gazy, które przez osuszenie lub innym sposobem uwolniono od wilgoci.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że w celu obniżenia częściowego ciśnienia i ułatwienia odpływu lotnych produktów rozszczepiania pracuje się w próżni lub w przestrzeni, w której gazy rozrzedzono, przyczem w drugim wypadku doprowadza się ewentualnie gazy w myśl zastrz. 2 i 3.

5. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że rozszczepianie złożonych fluorów odbywa się w ruchomych przestrzeniach, ogrzewanych bezpośrednio lub pośrednio, przyczem można wprowadzać gazy lub mieszaniny gazowe, ewentualnie pod zmniejszonym ciśnieniem w myśl zastrz. 2 — 4.

6. Sposób według zastrz. 1 i 5, znamienny tem, że jako ruchomych przestrzeni używa się obrotowych pieców rurowych.

7. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że przerabiany materiał utrzymuje się w ruchu w nieruchomych przestrzeniach ogrzewanych bezpośrednio lub pośrednio, przyczem doprowadza się ewentualnie gazy lub mieszaniny gazowe według zastrz. 2 — 4, a ciśnienie tych gazów może być zmniejszone.

8. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że rozszczepiane sole rozpyła się w ogrzanej przestrzeni, względnie wdmuchuje się je zapomocą ogrzanych gazów do przestrzeni reakcyjnej, przyczem można doprowadzać, ewentualnie pod zmniejszonym ciśnieniem gazy lub mieszaniny gazowe w myśl zastrz. 2 — 4.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8, znamienny tem, że proces odbywa się w piecach, w których doprowadzane paliwo spala się w kilku miejscach odpowiednio

rozłożonych w całej przestrzeni reakcyjnej, lub tylko w jakiej jej części, przyczem płomień lub płomień i gazy opałowe można odgrodzić od przerabianego materiału zapomocą ściany opóźniającej przepływ ciepła.

10. Sposób według zastrz. 1 — 8, znamieny tem, że używa się urządzenia, w którym doprowadzanie paliwa odbywa się zapomocą zespołu rur ułożonych częściowo poza sobą, a częściowo wsuniętych w siebie, przyczem każda z rur posiada mniejszą średnicę niż rura następująca po niej tak, że paliwo może częściowo uchodzić z rury leżącej poza nią.

11. Sposób według zastrz. 1 — 10, znamieny tem, że używa się urządzenia, w których paliwo doprowadza się do rury umieszczonej wewnątrz pieca i rozciągającej się na całej długości pieca, lub mającej długość dostosowaną do długości płomienia w ten sposób, że zbyt gorące gazy nie stykają się z przerabianym materiałem, przyczem powietrze do spalania doprowadza się ewentualnie tylko do rury znajdującej się wewnątrz.

12. Sposób według zastrz. 1—6 i 8—11, znamieny tem, że używa się obrotowego pieca, który składa się z współśrodkowych rur o różnym przekroju, przyczem przerabiany materiał wprowadza się do wewnętrznej rury, podczas gdy przez pierścieniową przestrzeń zewnętrznej rury przepływają gazy opałowe, przyczem samo spalanie odbywa się w jednym lub w kilku miejscach pierścieniowej przestrzeni.

13. Sposób według zastrz. 12, znamieny tem, że używa się obrotowego pieca, którego strefa spalania jest szersza od strefy podgrzewania, przyczem ogrzewanie odbywa się zapomocą gazów opałowych, doprowadzanych do przestrzeni pierścieniowej otaczającej strefę opalania i podzielony ewentualnie na części.

14. Sposób według zastrz. 1—6 i 8—13, znamieny tem, że używa się pieców, w

których wewnętrzne rury służące do doprowadzania paliwa, lub rury służące do przeprowadzenia przez wnętrze pieca przerabianego materiału albo gazów opałowych, są zawieszane sprężysto tak, że mają pewną swobodę ruchu we wszystkich kierunkach.

15. Sposób według zastrz. 1—6 i 8—14, znamieny tem, że używa się obrotowych pieców, których wewnętrzna przestrzeń jest podzielona na komórki.

16. Sposób według zastrz. 1—5, 7—11 i 14, znamieny tem, że używa się urządzeń grzejnych, w których przerabiany materiał przesuwany się samoczynnie przez jedną lub więcej pochyłych retort, które mogą być np. pochylone rury lub płaskie powierzchnie.

17. Sposób według zastrz. 1—5 i 7—11, znamieny tem, że używa się urządzenia grzejnego, które składa się z obrotowego talerza, lub stożka ogrzewanego od wewnątrz lub od dołu, przyczem przerabiany materiał nasypuje się na ten stożek lub talerz.

18. Sposób według zastrz. 1—6 i 8—17, znamieny tem, że rozszczepianie odbywa się w przestrzeniach reakcyjnych, którym nadaje się ruch zwrotny lub ruch trząskowy.

19. Sposób według zastrz. 1 — 18, znamieny tem, że ogrzewanie odbywa się przy pomocy grzejników promieniujących ciepło pod działaniem opalania powierzchniowego.

20. Sposób według zastrz. 1 — 18, znamieny tem, że używa się urządzeń, w się elektrycznych grzejników, przyczem jako takie nadają się najlepiej grzejniki prętowe z silitu.

21. Sposób według zastrz. 1 — 18, znamieny tem, że używa się urządzeń, w których spalanie paliwa odbywa się w jednej lub w kilku komorach spalinowych tak, że do ogrzewanej przestrzeni wchodzi tylko gazy opałowe lub także i płomień.

22. Sposób według zastrz. 1—18 i 21, znamienny tem, że gazy wylotowe i t. p. z przestrzeni reakcyjnych spożytkowuje się do wewnętrznego lub zewnętrznego opalania w celu przeprowadzenia reakcji, których produktami są związki potrzebne do rozszczepiania.

23. Sposób według zastrz. 1 — 22, znamienny tem, że rozszczepianie odbywa się w przestrzeniach, których ściany są zrobione ze stopów żelaza - niklu i chromu, zawierających ewentualnie jeszcze inne metale, lecz ubogich w węgiel.

24. Sposób według zastrz. 1 — 23, znamienny tem, że złożone sole kwasu fluorowodorowego miesza się z takimi materiałami, które w czasie ogrzewania wydzielają gazy.

25. Sposób według zastrz. 1 — 24, znamienny tem, że rozszczepianie złożonych soli kwasu fluorowodorowego odbywa się w obecności fluorku wapnia lub w obecności stosownie dobranej ilości takiej domieszki, która jest właśnie produktem przeprowadzanej reakcji, więc np. przy rozszczepianiu fluorku krzemowo-sodowego dodaje się fluorek sodu.

26. Sposób według zastrz. 1 — 25, znamienny tem, że proces przeprowadza się przy takiej temperaturze, aby przetwarzany materiał topił się i spiekał, lub żeby się nie topił, ani spiekał.

Albert Fritz Meyerhofer.

Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan.

rzecznik patentowy.

Fig. 1.

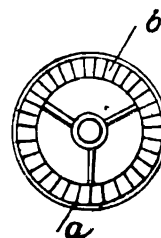
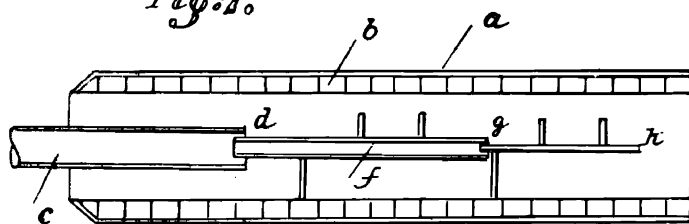


Fig. 2.

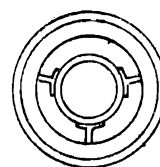
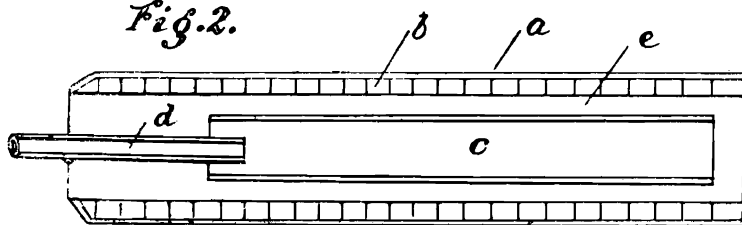
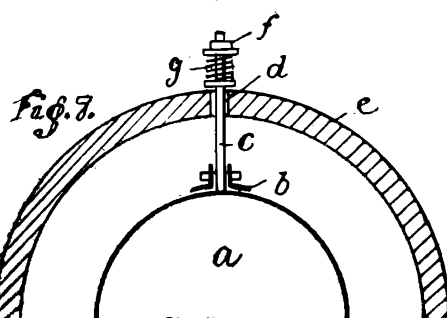
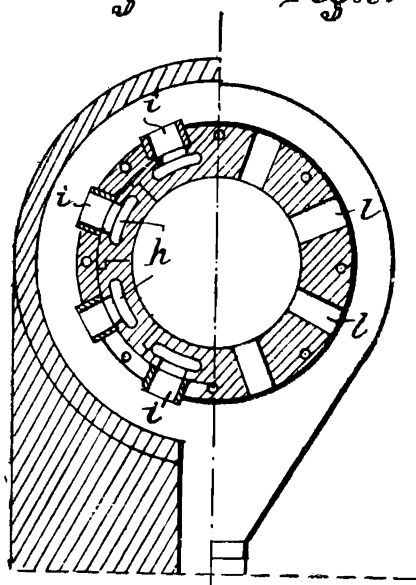


Fig. 5.

Fig. 6.



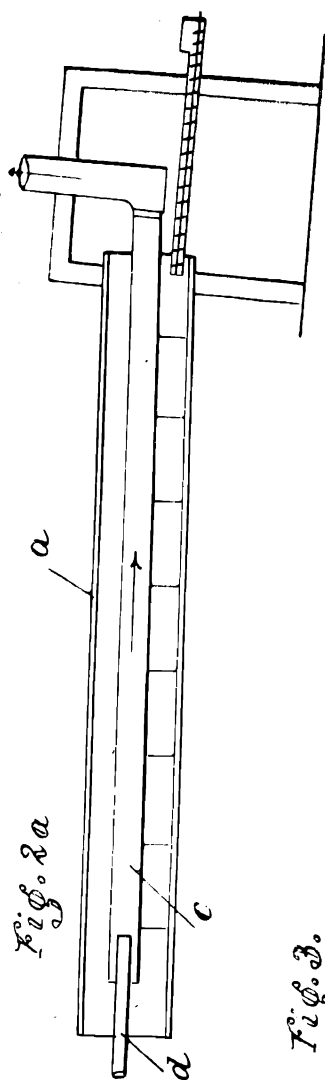


Fig. 3.

