

8 lutego 1927 r.

COA 6, 1/08

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 4766.

Kl. 12 i 1.

C-ie de Produits Chimiques et Électrométallurgiques Alais,
Froges et Camargue
(Paryż, Francja).

12 i, 1/08

Sposób i aparat do otrzymywania wodoru.

Zgłoszono 20 lutego 1925 r.

Udzielono 24 kwietnia 1926 r.

Pierwszeństwo: 11 kwietnia 1924 r. (Francja).

Znany sposób otrzymywania wodoru polega na przepuszczaniu z odpowiednią szybkością i w temperaturze właściwej strumienia pary wodnej ponad żelazem metalicznym. Otrzymany w ten sposób tlenek żelaza redukuje się następnie gazem redukującym, jak np. gazem ubogim, olejowym lub gazami wielkopieczowymi i t. d.

Otrzymanie wodoru czystego, pozbawionego praktycznie tlenku węgla, trudniej jest przeprowadzić, jeżeli gaz użyty do redukcji zawiera węglowodory, jak to ma miejsce w wypadku stosowania gazu świetlnego, gazu z pieców koksowniczych i t. d., gdyż w gazach tych zachodzą reakcje wtórne i rozkład; jeżeli np. nie zachować

pewnych środków ostrożności, następuje podczas redukcji wydzielanie się węgla, który po przepuszczeniu pary wodnej daje pewną ilość tlenku węgla, przyczem ilość ta zmienia się zależnie od ilości pary wodnej. W celu zmniejszenia do minimum wydzielania się węgla, należy mianowicie prowadzić reakcję w temperaturze, jaka wpływa ze znanego prawa równowagi i jaką należy utrzymywać na poziomie możliwie stałym w całej reagującej masie przez cały czas reakcji. Skoro w niektórych miejscach temperatura jest zbyt niska, natenczas w miejscach tych w obecności tlenku żelaza następuje rozkład pewnej ilości tlenku węgla i tworzy się z wydzielaniem węgla kwas

węglowy. Skoro temperatura jest zbyt wysoka, następuje rozkład węglowodorów i wydzielanie się węgla, część którego podczas utleniania daje tlenek węgla.

Sposób, stanowiący przedmiot wynalazku niniejszego, pozwala utrzymać temperaturę jednostajną w całej masie przez cały czas trwania reakcji. Zasada tego sposobu polega na ogrzewaniu masy reakcyjnej w warstwach cienkich, wskutek czego powierzchnia ogrzewalna jest możliwie znaczna. Różnica temperatur między powierzchnią ogrzewalną a masą reakcyjną jest możliwie nieznaczna, wskutek czego niema obawy, aby masa ta przegrzewała się w miejscach zetknięcia ze ściankami lub temperatura wewnątrz masy spadała zbyt nisko. Strumień gazów wystarcza do ujednolinitania temperatury w całej masie, gdyż leży ona warstwą cienką. Ponieważ ponadto reakcje są naprzemian to egzotermiczne, to endotermiczne, należy przeto w celu utrzymania w komorze reakcyjnej temperatury jednostajnej możliwie prędko, prawie że momentalnie, bądźto odciągnąć, bądź doprowadzić pewną ilość ciepła.

Sposób, o jakim mowa, daje się przeprowadzić przez rozmieszczenie masy warstwami cienkimi w komorach, ogrzewanych do temperatury reakcji podwójnym strumieniem gazu, przepływającym wzdłuż ścianek komór.

Załączony rysunek uwidacznia tytułem przykładu formę urzeczywistnienia sposobu: fig. 1 wyobraża przekrój pionowy aparatu do otrzymywania wodoru według sposobu niniejszego, fig. 2—przekrój wzdłuż linii 2—2 na fig. 1 i wreszcie fig. 3—odmienną formę aparatu w przekroju pionowym.

Uwidoczniony na fig. 1 aparat do otrzymywania wodoru składa się z dwóch rur *A* i *B*, najkorzystniej znacznej wysokości (4 do 5 m); przestrzeń pierścieniową *C* o szerokości kilkunastu centymetrów (np. 10 do 20 cm) wypełnia się masą reakcyjną w postaci ziaren o wielkości odpowiedniej. Ma-

sę tę ogrzewa jednocześnie rura wewnętrzna *B* i zewnętrzna *A*, o średnicy większej. Próby wykazały, że rury i przestrzeń pierścieniową można zwiększyć nawet do 17 cm, a pomimo to ciepło rozdziela się w całej masie równomiernie. Przestrzeń pierścieniową można znacznie powiększyć, stosując zamiast rur okrągłych rury o karbach lub żeberkach skierowanych najpraktyczniej, w celach łatwiejszej wymiany masy reakcyjnej, pionowo. Rozumie się, że w tym wypadku część powierzchni ogrzewalnej przenika w głąb masy reakcyjnej, wobec czego grubość warstwy, a, co za tem idzie, i pojemność roboczą aparatu można znacznie powiększyć, a pomimo to temperatura będzie stała, gdyż ogrzewa się zawsze tylko cienka warstwa masy. Można jednak poprzestać na nadaniu kształtu falistego jedynie rurze wewnętrznej, która przez to uzyska powierzchnię ogrzewalną równą powierzchni ogrzewalnej rury zewnętrznej. Bez względu na urządzenie należy się starać, aby powierzchnie ogrzewalne z obu stron masy były w przybliżeniu równe.

Przebieg czynności jest następujący: masę reakcyjną, umieszczoną w przestrzeni *C*, ogrzewa się jednostajnie do temperatury stałej, przepuszczając gazy ogrzewnicze przez rurę wewnętrzną *B* w kierunku strzałki *f*¹ i przez przestrzeń otaczającą rurę *A* w kierunku strzałek *f*², wzdłuż linii zygzakowatej; parę wodną przepuszcza się przez przestrzeń *C* wzdłuż strzałki *f*³. Skoro okres utleniania zostanie ukończony, przerywamy strumień pary wodnej, zastępując go strumieniem gazu redukującego w rodzaju np. gazu uboższego, gazu wodnego, olejowego i t. d., płynącego również w kierunku strzałki *f*³; parę wodną można również przepuszczać w kierunku przeciwnym do gazu redukującego. Na rozmaitej wysokości umieszcza się pewną ilość pyrometrów *D*.

Zamiast rur, można stosować skrzynki; jedną z tych skrzynek uwidoczniono w

przekroju pionowym na fig. 3. Każda skrzynka zawiera kilka prostokątnych komór pionowych *E*, rozmieszczonych równolegle, o wystarczającej szerokości, otwartych u góry i u dołu i ograniczonych czterema ściankami bocznymi. W tych to komorach umieszcza się masę reakcyjną, podczas gdy gazy ogrzewnicze przeciągają przez umieszczone między komorami *E* komory *F*, zamknięte u góry i u dołu, natomiast otwarte z boku. Komory *F* tworzą w ten sposób kanały poziome. Skrzynki ustawia się jedna na drugiej na wysokość żadaną i łączy je ze sobą kołnierzami.

Rozumie się, że aparaturę tę można ustawić skośnie lub poziomo, lecz w położeniach tych wymiana masy reakcyjnej byłaby trudniejsza.

Aparat, w którym przebiega reakcja, jest, mówiąc właściwie, odzysknicą ciepłą, jak to uwidoczniło na fig. 1. Rekupektor ten może składać się z aparatu, w którym przebiega reakcja, a mianowicie z aparatu skrzynkowego. Gazy, przeznaczone do ogrzewania aparatu reakcyjnego, przeciągają przez odzysknicę, oddając tam swe ciepło, gazom redukującym lub parze wodnej, przeciągającym w kierunku przeciwnym. Gazy redukujące i para wodna, dopływając do aparatu reakcyjnego, wykazują przeto temperaturę bardzo zbliżoną do temperatury reakcji, wskutek czego w całym pasie reakcyjnym ustala się temperatura jednakowa.

Ścianki zewnętrzne rury dużej zamiast gazami gorącymi z paleniska można ogrzewać palnikami rozmieszczonymi na całej wysokości.

Aparaty opisane powyżej wykazują korzyści następujące:

1. Pozwalają utrzymać w całej masie przez cały czas reakcji stałą i jednakową temperaturę, uzyskiwaną dzięki temu, że masę reakcyjną ogrzewa się w warstwach cienkich i jednocześnie doprowadza się ga-

zy redukujące, uprzednio ogrzane ciepłem zazwyczaj traconem, do temperatury zbliżonej do temperatury reakcji.

2. W wypadku stosowania palników na całej wysokości można miarkować temperaturę w pasie reakcyjnym, rozmieszczając odpowiednio palniki, w sposób bardzo ścisły i jednostajny.

3. Ponieważ masę reakcyjną ogrzewa się w warstwach cienkich, więc różnica temperatur między warstwą i powierzchnią ogrzewalną jest zmniejszona do minimum, co pozwala zapobiec zbyt niemu przegrzewaniu metalu (zwykle żeliwa) lub innego tworzywa, z jakiego zbudowano aparat, a tem samem ułatwia jego konserwację.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób otrzymywania wodoru, polegający na redukowaniu pary wodnej żelazem metalicznym i następnie na redukowaniu gazem redukującym utworzonego tlenku żelaza, znamienny tem, że masę reakcyjną utrzymuje się w temperaturze reakcji w sposób ciągły i jednostajny, umieszczając ją cienkimi warstwami w wąskich komorach o ściankach ogrzewanych podwójnym strumieniem gazu.

2. Aparat do wykonania sposobu według zastrz. 1, znamienny tem, że składa się z dwóch spółśrodkowych rur pionowych o ściankach najkorzystniej falistych, przyczem w przestrzeni pierścieniowej pomiędzy rurami umieszcza się masę reakcyjną i przez nią przepuszcza naprzemian parę wodną i gaz redukujący, ogrzewając ją gazami grzejnymi, przeciągającymi strumieniem podwójnym wzdłuż ścianek wewnętrznych rury mniejszej i ścianek zewnętrznych rury większej.

3. Odmiana aparatu według zastrz. 2, znamienna tem, że aparat reakcyjny składa się z ustawionych jedna na drugiej skrzy-

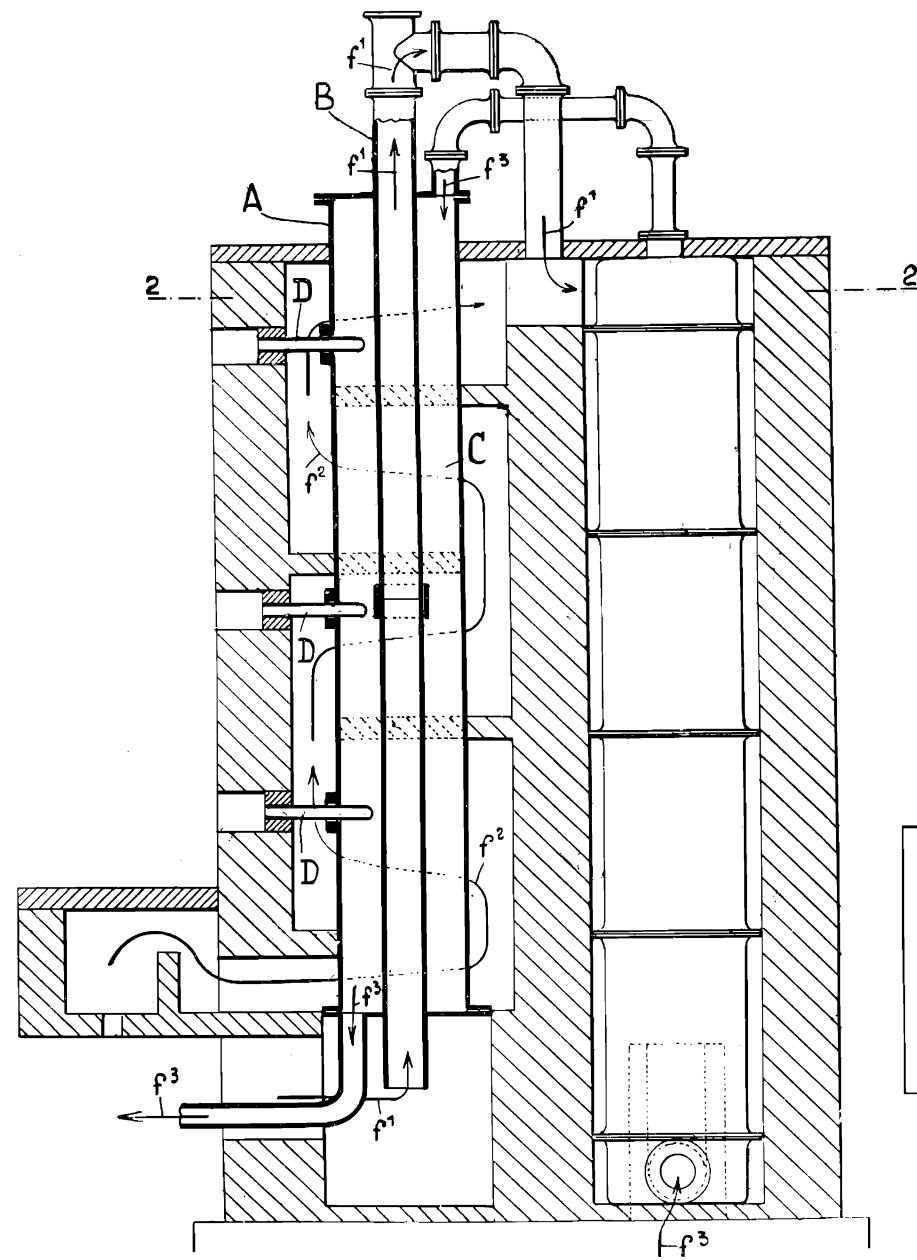
nek, zawierających komory równoległe zamknięte z boków i otwarte u dołu i u góry, przeznaczone na masę reakcyjną, między którymi to komorami przeciągają gazy grzejne przez komory zamknięte u góry i u dołu, lecz otwarte z boków, wskutek czego rzucone gazy grzejne płyną w kierunku poziomym między kanałami utworzonymi

przez ustawione jedna na drugiej komory z masą reakcyjną.

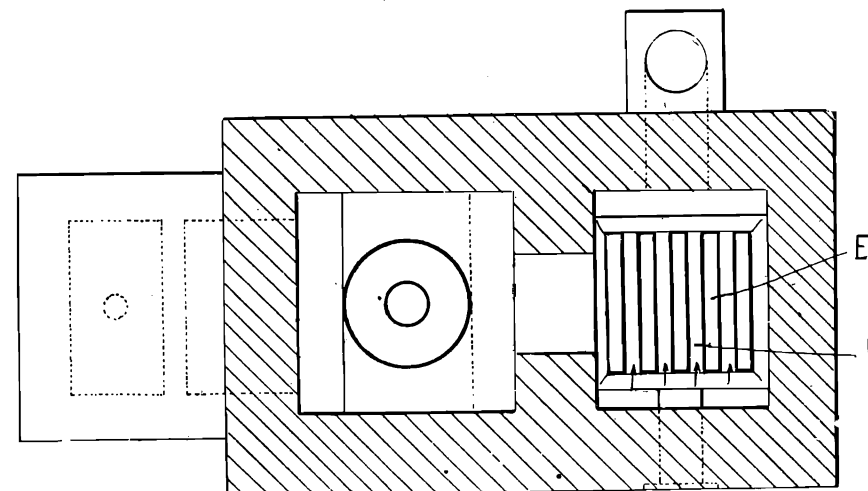
C - i e d e P r o d u i t s C h i m i q u e s e t
É l e c t r o m é t a l l u r g i q u e s A l a i s ,
F r o g e s e t C a m a r g u e .

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

