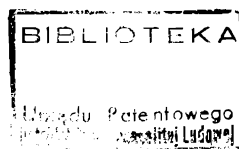


5 grudnia 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

CO 16 1/28

Nr 2540.

Kl. 12 i. t.
12.10, 1/28

Jules Hector de Graer
(Bruksela, Belgja).

Sposób i aparat do wytwarzania wodoru.

Zgłoszono 12 marca 1924 r.

Udzielono 17 lipca 1925 r.

Pierwszeństwo: 17 marca 1923 r. (Belgja).

Sposoby wytwarzania wodoru z gazu wodnego, które próbowano stosować dotychczas, nie dały wyników praktycznych z powodu trudności otrzymania wodoru w stanie czystym i niemożliwości wytwarzania go w sposób ciągły. Wodór, uzyskiwany zapomocą większości tych sposobów, zawiera pewną ilość tlenu lub dwutlenku węgla, a niekiedy i azot, wskutek zetknięcia się gazu z powietrzem; ponadto aparaty stosowane w tym celu zatykają się z łatwością tak, iż wytwarzanie gazu należy przerywać. Zdarza się to mianowicie wtedy, gdy usiłuje się związać zawarty w gazie tlenek węgla zapomocą wapna. W wypadku stosowania wapna gaszonego, wapno to,

znajdujące się zazwyczaj w postaci sproszkowanej, tworzy bryły i zatyka aparaty; to samo się dzieje, gdy stosuje się wapno niegaszone. Bryłki tego ostatniego, po zetknięciu się z parą wodną zamieniają się na wapno gaszone, które, rozsypując się w proch, utrudniają przepływ gazu, a więc i reakcję. Takie same trudności następują i mleko wapienne.

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu i aparatu, które usuwają trudności, jakie napotyka fabryczny sposób otrzymywania wodoru i gazu wodnego. Wynalazek umożliwia otrzymywanie czystego wodoru ze znaczną wydajnością zapomocą pojedynczego zabiegu w sposób ciągły, przyczem

usuwa zatykanie się aparatów, a więc wyklucza przerwę, choćby najkrótszą, w wytwarzaniu gazu.

Istota sposobu, stanowiącego przedmiot wynalazku niniejszego, polega na tem, iż gaz wodny, otrzymany w temperaturze powyżej 1200° C, (która wyklucza obecność kwasu węglowego), reaguje z suchym wodorotlenkiem wapniowym, użytym w postaci ziarn porowatych, posiadających znaczną powierzchnię, a to w celu ułatwienia zetknięcia się gazu wodnego, doprowadzanego w temperaturze 400 — 450°.

W celu przeprowadzenia tego sposobu w praktyce stosuje się aparat, składający się z dwóch szeregów retort pionowych, z których jeden służy do wytwarzania gazu wodnego w warunkach, odpowiadających wytwarzaniu zwykłemu, drugi zaś do przeprowadzenia reakcji między gazem wodnym i ziarnkami lub bryłkami porowatymi suchego wodorotlenku wapniowego. Oba te szeregi retort utrzymuje się w temperaturze dowolnej zapomocą palników zewnętrznych i łączy je przewodem, zaopatrzonym w chłodnicę, aby temperaturę gazu wodnego po opuszczeniu przezeń retort pierwszego szeregu doprowadzić do temperatury, umożliwiającej reakcję tlenku węgla z wapnem i wydzielanie wodoru podczas przepływu gazu przez retorty drugiego szeregu.

Dla dokładnego zrozumienia wynalazku podaje się poniżej w opisie przykład jego urzeczywistnienia, powołując się na rysunek załączony przy niniejszem, na którym fig. 1 wyobraża przekrój pionowy pieca, nadającego się do przeprowadzenia sposobu i fig. 2 — przekrój poprzeczny w celu uwidocznienia rozmieszczenia retort i palników.

Na rysunku tym cyfra 1 wyobraża komorę piecową ograniczoną ściankami ogniotrwałymi 2, zabezpieczonemi tworzywem izolacyjnem lub t. p. 3. W komorze tej mieści się szereg retort 4 z tworzywa ognio-

trwałego, które przecinają sklepienie 5 pieca, z drugiej zaś strony podłogę 6. Retorty te sięgają otwartemi u góry swemi wylotami do komory 7, znajdującej się ponad sklepieniem 5 i utworzonej przez pokrywę 8, zamykaną podczas pracy hermetycznie i przykręcaną sworzniami 9 do pierścienia 10 umocowanego w ogniotrwałym płaszczu 11.

Retorty 4 zaopatrzone są u dołu w sita 12 podtrzymujące zawartość retorty. Części retort wraz z sitami mieszczą się w komorze 13, utworzonej przez pokrywę 14 zamykaną szczelnie sworzniami gwintowanemi wkręcanemi w pierścień 16. Pod spodem pieca korzystnie jest urządzić kanał 17 do podtaczania pod pokrywę 14 wózków lub wozów, w celu załadowania zawartości retort po usunięciu pokrywy 14 i otwarciu sit 12. Między retortami mieszczą się palniki 18, zasilane gazem, dopływającym z gazomierza przewodem 19. Palniki te są zbudowane w ten sposób, iż płomień ich kieruje się ku ściankom retort (fig. 2). Parowód 20 umożliwia dopływ do komory 13 pary, potrzebnej do wytworzenia gazu wodnego. Para ta następnie przepływa przez retorty 4 i uchodzi pod postacią gazu wodnego do komory 7. Piec ponadto posiada drugą komorę 21 o ściankach 22 urządzoną podobnie, jak komora 1, w której mieszczą się retorty 24, których wyloty górne mieszczą się w komorze 25 zamkniętej pokrywą 26, wyloty zaś dolne sięgają do komory 27, zakrytej pokrywą 28. Komora 21 zaopatrzona jest, podobnie jak i komora 1, w pewną ilość palników 29, zasilanych gazem przez przewód 30. Palniki te rozmieszczone są również w ten sposób, iż płomień ich skierowany jest ku retortom 24.

Komory 7 i 25, odpowiadające komorom piecowym 1 i 21, połączone są przewodem 31 w postaci wężownicy 32, odgrywającej rolę chłodnicy. W tym celu wężownicę 32 można umieścić pod natryskiem wodnym 33, z którego woda po opłókanii

wężownicy ścieka do kadzi 34, skąd zostaje odprowadzana ponownie do chłodnicy. Wy-
lot 35 wężownicy mieści się w komorze 25,
znajdującej się nad komorą 21, wskutek
czego gaz po opuszczeniu komory 7 prze-
pływa przez komorę 21, doprowadzoną u-
przednio pod działaniem chłodnicy 32, 33
do temperatury, w jakiej przebiega żąda-
na reakcja chemiczna.

Komora dolna 27, mieszcząca się pod
komorą 21, jest zaopatrzona w przewód 36,
który odprowadza do gazomierza gaz, do-
pływający do komory 27.

W aparacie tym retorty 4 w komorze 1
służą do wytwarzania gazu wodnego, po-
zbawionego kwasu węglowego; w tym celu
napełnia się je koksem, który zapomocą
palników 18 doprowadza się do białego za-
ru. Temperatura w tej komorze powinna do-
chodzić co najmniej do 1200° C.

Retorty 24, umieszczone w komorze 21,
służą do związania zapomocą wapna tlen-
ku węgla, zawartego w gazie wodnym, wy-
tworzonym w retortach 4 i wydzielania wo-
doru, wskutek rozkładu suchego wodorotlenku
wapniowego. W tym celu retorty
te napełnia się, zgodnie z wynalazkiem, su-
chym wodorotlenkiem wapnia, w postaci
ziarnistej lub ciał porowatych. W celu przy-
gotowania tych ostatnich miesza się wapno
niegaszone z pewną ilością wody, np. na
100 g wapnia bierze się 200 do 250 g wody;
mieszanie tę miesza się do wytworzenia z
niej ciasta dość sztywnego. Ciasto to u-
mieszcza się wreszcie w maszynie do wy-
twarzania ziaren, a jeszcze lepiej niewiel-
kich rurek o średnicy zewnętrznej około
10 do 15 mm i długości, wynoszącej rów-
nież około 15 mm; w ten sposób powstają
bryłki wydrążone, posiadające wielką po-
wierzchnię zewnętrzną i wewnętrzną; ziar-
na te lub rurki suszy się następnie w piecu
ogrzewanym powietrzem ciepłym, w celu
nadania im dostatecznej sztywności, co u-
możliwia załadowanie ich w retortach 24
w ten sposób, iż porowate bryłki, utrzymu-

jąc się wzajemnie, nie tamują przepływu
gazu. Ziarna te lub bryłki wydrążone i
porowate umieszczają się w retortach 24
i podtrzymuje sitami, tworzącymi dna tych
ostatnich.

Otrzymywanie wodoru uskutecznia się
w sposób następujący: ogrzewa się retorty
4, jak to już zaznaczono, do temperatury
powyżej 1200° C, doprowadzając w ten
sposób koks w nich zawarty do białego za-
ru; jednocześnie ogrzewa się do tempera-
tury około 400°—450° C retorty 24, które
zawierają ziarna lub bryłki wydrążone i
porowate, przygotowane z wapna w sposób
opisany powyżej.

Po uszczelnieniu wszelkiego rodzaju po-
łączeń, uskutecznionem zapomocą właści-
wego kitu, dla zapobieżenia przenikaniu po-
wietrza do wnętrza aparatu, do komory 13
zapomocą przewodu 20 doprowadza się
strumień pary przegrzanej. Para ta, prze-
pływając przez retorty 4 zdółu do góry,
daje gaz wodny, pozbawiony kwasu węglo-
wego, a to dzięki wysokiej temperaturze,
w jakiej zostaje wytworzony. Gaz ten gro-
madzi się w komorze 7 i przewodem 31
płynie przez wężownicę 32, gdzie ochładza
się do temperatury około 400°—450° C.
Gaz wodny wreszcie przepływa przez re-
torty 24, a gazy nadół, stykając się z ziar-
nami lub bryłkami wydrążonymi, znajdującymi
się w tych retortach.

W temperaturze wskazanej tlenek wę-
gla, znajdujący się w gazie wodnym, łączy
się z wapnem, uwalniając czysty wodór za-
warty w suchym wodorotlenku wapniowym,
który uchodzi z retort do komory dolnej
27, skąd przez przewód 36 gromadzi się
w gazomierzu. Reakcja przebiega według
wzoru:



W ten sposób otrzymuje się cztery ob-
jętości wodoru i węglan wapnia.

Należy zaznaczyć, że w sposobie ni-
niejszym osiąga się nie tylko ściśle zetknię-

cia gazu wodnego z wapnem, które służy do związania tlenu węgla, a to dzięki ziarnistej i porowatej budowie wapna, lecz ponadto dzięki temu unika się również całkowicie zatykania się aparatu. Proces poza tem przebiega w sposób ciągły i jednocześnie, przyczem dzięki wysokiej temperaturze niema obawy, aby w gazie wodnym, wytwarzanym w retortach 4, znajdujących się w pierwszej komorze pieca, mógł powstać kwas węglowy. Skoro aparat jest w biegu, można przerwać ogrzewanie retort 24, gdyż niezbędna temperatura otrzymuje się wskutek dopływu gazu wodnego, posiadającego temperaturę żadaną po przejściu chłodnicy 32—33.

Stosowanie wapna w postaci ziarn lub porowatych bryłek nietylko, że wyklucza zatykanie się aparatu, lecz jednocześnie pozwala regenerować wapno, co znacznie obniża koszty fabrykacji. Ponadto porowatość ziaren lub wydrążonych bryłek pozwala znacznie zmniejszyć użytą do reakcji ilość wapna. Oszczędność ta wynosi około 50% ilości stosowanej obecnie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób ciągły wytwarzania wodoru w stanie czystym zapomocą pojedynczego zabiegu, znamienny tem, że gaz wodny w celu pozbawienia go kwasu węglowego wy-

tworza się w temperaturze powyżej 1200° C i po ochłodzeniu go do temperatury około 400°—450° C przepuszcza przez suchy wodorotlenek wapniowy w postaci ziaren lub bryłek wydrążonych i porowatych, o obszernej powierzchni zetknięcia.

2. Aparat do przeprowadzenia sposobu według zastrz. 1, znamienny piecem o dwóch komorach, z których każda zawiera szereg retort pionowych, ogrzewanych palnikami i mających otwory górne w uszczelnionych komorach, między którymi jest włączona chłodnica, obniżająca temperaturę gazu, wytwarzanego w retortach pierwszego procesu do temperatury, w jakiej ma przebiegać reakcja w retortach drugiego szeregu.

3. Aparat według zastrz. 2, znamienny tem, że dwa szeregi retort, umieszczone w komorach, ogrzewanych palnikami gazowymi, sięgają swemi wylotami górnymi do komór zamkniętych szczelnie, a u dołu zaopatrzone są w sita, podtrzymujące zawartości retort, które to dna ze swej strony sięgają do komór szczelnych, urządzonych pod retortami i umożliwiających podstawianie wózków do przewożenia zawartości każdej z retort.

Jules Hector de Graer.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

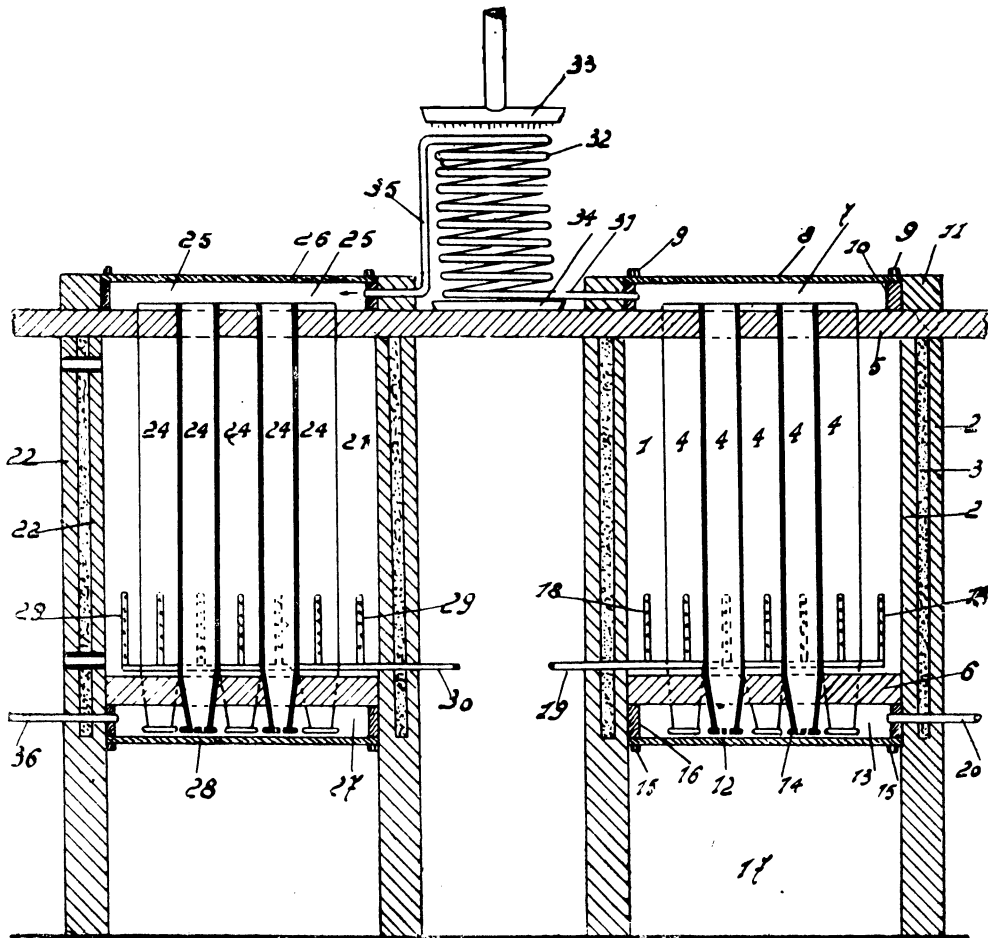


Fig. 2

