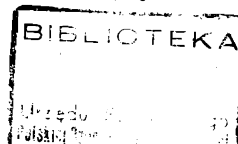


10 września 1929 r.

URZĄD PATENTOWY



COMB 1/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 10352.

Kl. 12-i.T.

12.0, 1/10

Julien Bellay
(Bruksela, Belgja).

Sposób i urządzenie do ciągłego wytwarzania czystego wodoru.

Zgłoszono 17 stycznia 1928 r.

Udzielono 26 kwietnia 1929 r.

Pierwszeństwo: 26 stycznia 1927 r. (Belgja).

Przedmiot wynalazku dotyczy sposobu i urządzenia do wytwarzania czystego wodoru z gazu wodnego, który wytwarza się przez zgazowanie (skoksowanie) koksu, węgla brunatnego, torfu i t. p. bogatych w węgiel paliw, bez dostępu powietrza zewnętrznego, w zewnątrz ogrzewanym generatorze, do którego wdmuchiwa się parę przegrzaną i to odpowiednio do reakcji: $C + H_2O = CO + 2H$, która ma miejsce, gdy generator rozgrzewa się do żaru białego.

Gaz wytworzony wzbogaca się w wodor w ten sposób, że przeprowadza się go przez kolumnę, zaopatrzoną w ogrzewanie nastawne i tworzącą przedłużenie dolnej części generatora. Kolumna ta posiada

przegrody wytworzone z ogniotrwałej gliny i węgla drzewnego. Wzbogacenie w wodor uskutecznia się zapomocą wdmuchiwania przegrzanej do 100 — 400°C pary według reakcji $CO + H_2O = CO + H_2$. Gaz wzbogacony wprowadza się następnie do znanego, zawierającego mleko wapienne oczyszczalnika kondensacyjnego, który pochłania tlenek węgla i porwany pył węglowy, jako też inne zanieczyszczenia. Gazy pozostałe wprowadza się do oczyszczalnika, składającego się z pewnej liczby rur z zewnątrz ogrzewanych i wężowato ze sobą połączonych, napełnionego nowego rodzaju mieszaniną sody i wapna, która opisana jest niżej. Mieszanina ta zatrzymuje znajdującą się

w wodorze całkowitą ilość CO i CO₂, podczas gdy uchodzący z tego oczyszczalnika wodór prowadzi się do gazometru.

Utlenianie gazu wodnego skutecznia się w kolumnie napełnionej grubymi warstwami gliny, stanowiącymi ogniotrwałe powierzchnie faliste. W warstwach gliny są ziarniste węgle drzewne tak umieszczone, że dolne warstwy, podlegające działaniu temperatur wyższych, zawierają najniższą zawartość procentową węgla drzewnego, górne zaś warstwy, podlegające działaniu stopniowo mniejszych temperatur, zawierają natomiast stopniowo większą zawartość procentową węgla drzewnego. Pociąga to za sobą, że wytworzony w generatorze i przeprowadzony przez kolumnę gaz wodny, jako też wdmuchiwana do kolumny para wodna, dzięki utworzonym przez warstwy gliny ścianom odbojowym i pod wpływem ciśnienia, temperatury, szybkości i ilości wdmuchiwanej pary dobrze się mieszają, przyczem reakcja chemiczna między gazami i parą wodną odbywa się w obecności węgla drzewnego w okolicznościach najpomyślniejszych. Niezbędnego do ogrzewania kolumny ciepła dostarczają gazy ogrzewające generator.

Nowy sposób i nowe urządzenie objaśnione są niżej na podstawie rysunków, które schematycznie przedstawiają całość urządzenia.

Urządzenie posiada środkową retortę, czyli generator 1, zaopatrzony w płaszcz ogniotrwały 2, który stanowi pierścieniową otulinę dokoła retorty 3. Generator ogrzewany jest na całej wysokości zapomocą palników 4 i zasilany paliwem (koksem, węglem brunatnym, torfem, węglem drzewnym i t. d.) z górnego leju zasypczego 5, zaopatrzonego w zasuwę dymową 6.

Wodę doprowadza się w postaci pary przegrzanej dolnym przewodem 7, przyczem temperatura pary zapobiega ochłodzeniu się paliwa bardzo rozgrzanego. Dostępu powietrza zimnego starannie unika

się i ogrzewa się wystarczająco, aby w oznaczonym cyfrą 8 miejscu wytwarzać gaz wodny, co umożliwia praktyczne odzyskiwanie 70% wodoru.

Temperatura paliwa całkowicie nie zmienia się, gdyż paliwo stale jest z zewnątrz nagrzewane tą samą ilością palników i ilość pary przegrzanej ustawicznie pozostaje ta sama tak, że wytworzony gaz wodny co do ilości i składu ciągle jest jednakowy.

Retorta, czyli generator 1 jest wgórę wydłużona kolumną 9, w której nadchodzący z generatora gaz wodny wzbogaca się w wodór.

Do doprowadzania względnie ssania gazu wodnego do kolumny 9 można umieścić rurę Wenturiego w przewodzie 11 wdmuchiwanej do kolumny pary wodnej.

Ciepła niezbędnego do ogrzewania masy dostarczają gorące gazy dolnej części generatora 1.

Spaliny uchodzą w 12 i służą np. do przegrzewania pary. Retorta i kolumna mogą, jak to rozumie się samo przez się, być ogrzewane też innymi środkami, pod warunkiem, że ogrzewanie skuteczniejsze jest z zewnątrz. Gaz uchodzący z kolumny 9 przewodem 13 doprowadza się przez oczyszczalnik kondensacyjny 17 znanego rodzaju, zawierający mleko wapienne (odpadki regeneracyjne) dla pochłonięcia tlenu węgla i pyłu węglowego, i stąd do osobnego oczyszczalnika, w którym wodór całkowicie uwalnia się od tlenu węglowego i innych gazów. Oczyszczalnik ten składa się z pionowych ze sobą połączonych rur 14, 15, 16, które mieszczą się w otoczonej materiałem ogniotrwałym 19' komorze 18 (przekrój A — A). Komora 18 ogrzewa się do określonej doświadczeniem temperatury zapomocą palników 20, umieszczonych jeden ponad drugim. Gaz uchodzący z oczyszczalnika 17 przewodem 21 dostaje się do pierwszych rur 13, płynie wgórę, potem wdół rurami 15, następnie znów wgórę

rurami 16, dzięki czemu gazy mają do przebycia długą drogę, zanim dostają się do nieprzedstawionego gazometru. Strzałki uwidoczniają drogę gazów. Rury napełnione są mieszaniną sody i wapna pewnego rodzaju, która wydziela najmniejsze ilości tlenu węglowego i inne zawarte w wodorze zanieczyszczenia. Mieszaninę tę sody i wapna wytwarza się w sposób następujący.

Mieszaninę sody i wapna otrzymuje się przez gaszenie wapna żrącego z roztworem sody kaustycznej i kalcynowanie mieszaniny w topniku. Gaszenie, wypróbowane według tego sposobu, nie odpowiada teorii, lecz zawiera dodatek roztworu sody kaustycznej, aby mieszaninie nadać niezbędny środek wiążący i zapewnić jej po stopniowym kalcynowaniu kształt uformowany.

Przebieg ten ma miejsce w retortach 14 — 16 razy podczas okresu regenerowania mieszaniny sody i wapna.

Mieszanina palona sody i wapna gasi się wtedy 5%-owym roztworem sody przy 95°C w stosunku 800 gramów na kilogram sody i wapna, dzięki czemu otrzymuje się rozdrobnioną mieszaninę sody i wapna. Ta mieszanina sody i wapna dostaje się do zamkniętego przewietrzanego wydzielacza stożkowego, w którym wydzielają się części niegaszone, które podczas pracy mogłyby zapchnąć przejście gazów przez retorty. Mieszaninę sody i wapna sypie się następnie do form podzielonych przegrodami w prostokątne przedziały wielkości mniej więcej 50×100×30 mm. Przegrody spoczywają na ruchomym dnie, które stanowi wyciskacz. Formy te mieszczą się na pasie przenośnym bez końca i wystawiają składający się z sody i wapna proszek na natryskiwanie roztworem mleka sodowo-wapniowego albo roztworem sodowym przy 50°C. Natryskiwanie odbywa się stopniowo tak, że nie powstaje żadne ciasto płynne w formach i roztwór powoli wnika do proszku sody i wapna, przyczem dalsze natryskiwanie następuje wtenczas dopiero, gdy pierw-

szy przeniknął przez proszek sody i wapna. Liczba natryskiwań jest tak obliczona, że, gdy formy dostały się na koniec pasa przenośnego, zawierają one pewien rodzaj brykietów mieszaniny sody i wapna, które można łatwo zdjąć i poukładać na plecionkach z drzewa, na których mieszanina sody i wapna w kilku godzinach po swym wytworzeniu otrzymuje kształt stały.

Sposób ten może też być wykonany za pomocą mieszania, lecz sposób powyższy ma tę zaletę, że mieszanina sody i wapna się nie stłacza i nie zgniata i że otrzymuje się piękne brykiety, zawierające 1200 gramów roztworu gorącego na 2 kilogramy proszku sody i wapna. Rozczyn ten powoli wnika do proszku i nadaje mu kształt stały przy bardzo dużej porowatości i tego rodzaju wysokiej wilgotności, że nadaje się on mianowicie dobrze do szybkiego wchłaniania zawartego w gazie wodnym CO. Brykiety rozmiarów mniej więcej 50×100×30 mm, poukładane na plecionkach, wysychają szybko pod działaniem zawartego w masie ciepła i, w porównaniu do wszystkich mniejszych produktów, mają tę zaletę, że posiadają tylko kilka powierzchni wysychających i więc wilgoć zatrzymują możliwie długo.

Sposób ten ma poza tem tę zaletę, że proszek sody roztworu gorącego może być dokładnie oznaczony tak, iż otrzymuje się brykiety, które w kilku godzinach po swym wytworzeniu mogą być stosowane bez uprzedniego suszenia. Wilgoć wpływa korzystnie na czyszczenie gazu, ponieważ dzięki niej zyskuje się dużo czasu przy ogrzewaniu i zapewnia się dłuższy okres czyszczenia, lepsze otrzymywanie pary i przede wszystkim mniejsze przeszkody w regenerowaniu mieszaniny sody i wapna.

Brykiety z mieszaniny sody i wapna mają już po kilku godzinach stały kształt porowaty i można się nimi dobrze posługiwać. Ich powierzchnie posiadają połysk i są nasyczone kwasem węglowym, dzięki

czemu zapobiega się skrzepnięciu masy w retorcie. Wytwarza się je w wielkościach nadających się do umieszczenia ich w retortach. Im większa jest retorta, tem dłuższe mogą być wykonane brykiety przy jednokowej grubości.

Mieszanina, wprowadzona do rur 14 — 16, może też być przygotowana w inny sposób, pod warunkiem, że zawiera wapno i sodę albo potas.

Mogą być stosowane np. wapno żrące z roztworem sody albo potasu albo soda z roztworem wapna żrącego albo mieszaniny sody i wapna.

Gaz uchodzący z węzownicy oczyszczającej 14, 15, 16 jest praktycznie czysty i zbiera go się w kloszu gazowym.

Większe urządzenia otrzymują dwa piece z węzownicami oczyszczającymi, z których jeden pracuje, drugi zaś jest próżny celem regenerowania jego zawartości.

Do ogrzewania może być, naturalnie, stosowany jakikolwiek rodzaj palników albo środek inny, pod warunkiem, że generator, kolumna i rury ogrzewane są na całej długości.

Sposób i urządzenie powyższe mają następujące zalety główne:

1. dzięki wytwarzaniu bogatego w wodór gazu przy wejściu do węzownicy oczyszczającej stosuje się tylko bardzo małą ilość mieszaniny sody i wapna,

2. czyszczenie jest bardzo proste i zupełne,

3. praca jest ciągła,

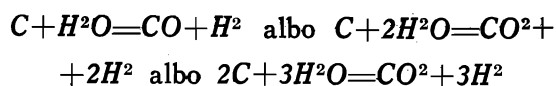
4. rury są czyszczone przed używaniem ich,

5. praca ręczna jest bardzo mała.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób i urządzenie do ciągłego wytwarzania czystego wodoru zapomocą gazu wodnego w walcowym generatorze, nastawialnie z zewnątrz ogrzewanym odpowiednimi palnikami, dzięki wprowadze-

niu pary przegrzanej do jego dolnej części, znamienny tem, że odpowiednio do znanych reakcyj chemicznych



przez ciągłe gazowanie koksu, węgla brunatnego, torfu, węgla drzewnego i podobnych paliw, wytworzony gaz wodny w kolumnie połączonej z górną częścią generatora i napełnionej ogniotrwałymi warstwami gliny, zmieszanymi z ziarnistym węglem drzewnym, przez prowadzenie pary przegrzanej wzbogaca się w wodór, poczem mieszaninę gazów tak oznaczoną prowadzi się przez znany oczyszczalnik kondensacyjny, zawierający mleko sodowo-wapienne, w którym pochłonięty zostaje CO^2 , pył węglowy i inne zanieczyszczenia, podczas gdy zmieszane jeszcze z wodorem małe ilości tlenu węglowego ostatecznie wydzielają się w węzowatym układzie rur, nastawnie z zewnątrz ogrzewanym, dzięki któremu gazy mają do przebycia bardzo długą drogę, który to układ rur napełniony jest pewnego rodzaju mieszaniną sody i wapna, której skład i sposób wytwarzania nadaje jej wymagane własności do całkowitego pochłonięcia zawartych jeszcze w wodorze gazów nieczystych.

2. Sposób wytwarzania mieszaniny sody i wapna według zastrz. 1, znamienny tem, że sodę i wapno gasi się przy $95^{\circ}C$ roztworem sody i drobną mieszaniną sody i wapna, w miarę jej wytworzenia, przesiewa się celem wydzielenia części niegaszonych, któreby w danym razie mogły zapchać układ rur, poczem tak otrzymana subtelna mieszanina sody i wapna samoczynnie dostaje się do form i każda jej warstwa natryskiwana jest mlekiem wapiennym, mlekiem sodowo-wapiennym albo roztworem sodu przy $50^{\circ}C$, przyczem wytworzone w sodzie i wapnie ciepło i natryski-

wanie ciepłym roztworem powodują silną reakcję i znaczne wyparowanie tak, że wytwór bez przeszkód twardnieje i w tym stanie może być wprowadzony do rur oczyszczających po lekkim wyparowaniu na brykietach roztworu sody albo roztworu potasu celem uwolnienia rur od CO_2 i O i jeszcze większego nasycenia powierzchni kwasem węglowym.

3. Sposób według zastrz. 2, znamien-ny tem, że stosowana mieszanina sody i wapna składa się z sody i wapna, traktowanych roztworem sody albo roztworem sody lub potasu, albo z wapna żrącego, gaszonego roztworem sody lub potasu z dodatkiem

roztworu mleka wapiennego albo roztworu sody i potasu.

4. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że ogniotrwałe warstwy gliny surowej, zmieszane z ziarnistym węglem drzewnym, posiadają osady czyli występy, stanowiące ściany odbojowe, na które silnie uderzają uchodzący z generatora gaz wodny i para przegrzana, dzięki czemu oba te ciała ściśle się ze sobą mieszają.

Julien Bellay.
Zastępca: Inż. M. Zoch,
rzecznik patentowy.

