

Warszawa, 16 czerwca 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



CU 16 2130

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

12 k, 1/06

Nr 24853.

Kl. 12 k, 3.

„Montecatini” Società Generale per l'Industria Mineraria ed Agricola
(Mediolan, Włochy).

Sposób wytwarzania mieszaniny azotu i wodoru.

Zgłoszono 24 stycznia 1935 r.

Udzielono 20 kwietnia 1937 r.

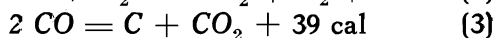
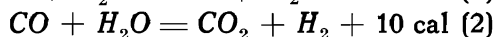
Pierwszeństwo: 2 lutego 1934 r. (Włochy).

W wielu urządzeniach do syntezy amoniaku stosuje się wodór otrzymany z gazu wodnego w zwykłych generatorach pracujących pod ciśnieniem atmosferycznym. Gazy wprowadza się w reakcję z parą wodną, dzięki czemu większa część tlenku węgla przekształca się w dwutlenek; następnie gaz spręża się w przybliżeniu do 25 atm i poddaje wymywaniu wodą w celu pochłonięcia dwutlenku węgla; wreszcie otrzymany wodór poddaje się jeszcze różnym zabiegom w celu usunięcia obecnych w nim drobnych ilości tlenku węgla, metanu i innych zanieczyszczeń, po czym w odpowiednich warunkach łączy się go z azotem, wytworzonym w osobnym urządzeniu, aby przygotować mieszaninę gazów do syntezy amoniaku.

Według wynalazku mieszaninę azotu z

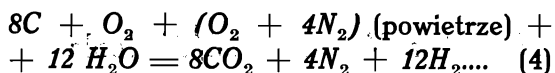
wodorem wytwarza się w sposób tańszy i prostszy. Zgazowywanie węgla według wynalazku uskutecznia się pod ciśnieniem w strumieniu pary i powietrza, przy czym otrzymuje się mieszaninę, złożoną zasadniczo z wodoru, azotu i tlenku węgla, prawie całkowicie uwolnioną od dwutlenku węgla. Ilość powietrza wdmuchiwanego do generatora odmierza się tak, żeby otrzymana mieszanina azotowo-wodorowa miała skład odpowiedni do syntezy amoniaku.

Reakcje, zachodzące przy przeprowadzaniu procesu, są następujące:



Reakcja (2), zachodząca bez zmiany objętości, nie podlega wpływowi ciśnienia.

Reakcja (3), zachodząca ze zmniejszeniem objętości, przy wzroście ciśnienia zostaje znacznie przyspieszona, tak iż większa część tlenku węgla przekształca się na dwutlenek węgla, ponieważ zaś reakcja ta przebiega egzotermicznie, więc endotermiczność reakcji (1) zostaje w przeważnej części wyrównana. Do nadania ciągłości procesowi wytwarzania gazu, co jest niezbędne do prowadzenia procesu pod ciśnieniem, wystarczy doprowadzanie stosunkowo małych ilości ciepła. Wprowadzając wraz z parą powietrze wzbogacone w tlen osiąga się potrzebne wytwarzanie ciepła, a jednocześnie wprowadza się taką ilość azotu, iż w wytworzonych gazach otrzymuje się odpowiedni jego stosunek do wodoru. W ten sposób zachodzi reakcja:



Należy jednak zaznaczyć, że węgiel, tlenek węgla i dwutlenek węgla w generatorze mogą reagować z wodorem tworząc metan, a podwyższenie ciśnienia wpływa korzystnie na wytwarzanie go. Reakcjom tym należy zapobiegać, ponieważ powodują one stratę wodoru, a poza tym oczyszczanie gazów jest tym kosztowniejsze, im większa jest w nich procentowa zawartość metanu.

Stwierdzono, że reakcję (4) można przeprowadzić prawie zupełnie unikając wytwarzania się metanu, jeżeli zgazowywanie węgla prowadzi się pod ciśnieniem 10 — 20 atm w temperaturze, która, zależnie od gatunku węgla, waha się od 650 do 800°C, przy użyciu dużego nadmiaru pary wodnej; to jest przeszło 10 objętości pary na 1 objętość tlenu.

W celu obniżenia kosztów procesu ciepło nagrzania gazu uchodzącego z generatora należy wyzyskiwać do podgrzewania mieszaniny pary, tlenu i powietrza, a prócz tego można odzyskiwać część użytego nadmiaru pary przez nasycenie mie-

szaniny powietrza i tlenu gorącą wodą pochodzącą ze skroplenia.

Usuwanie dwutlenku węgla z wytworzonego gazu przeprowadza się przez pochłanianie go pod ciśnieniem wodą, po czym mieszaninę azotu z wodą uwalnia się od drobnych ilości metanu i tlenku węgla przez przemycie ciekłym azotem. Stosując tę metodę osiąga się duży stopień czystości, a jednocześnie jako produkt uboczny otrzymuje się tlen w ilości potrzebnej do wzbogacenia powietrza, przeznaczonego do wprowadzania do generatora.

Przykład wykonania generatora według wynalazku przedstawiono na rysunku. Mieszaninę powietrza i tlenu wprowadza się pod ciśnieniem 10 — 20 atm do wpustu 1 kolumny 2, do której od góry z rury 3 spada deszcz gorącej wody powstałej ze skroplonej pary, dzięki czemu mieszanina nasyci się parą wodną. Przy wyjściu z kolumny mieszaninę wzbogaca się w parę świeżą dopływającą z rury 4. Otrzymaną mieszaninę powietrza, tlenu i pary prowadzi się przede wszystkim do wymiennika ciepła 5, przez który przeciwnie do przepływu gorące gazy reakcyjne; następnie przez obrotowy ruszt 6 wprowadza się mieszaninę do pieca. Wytworzony gaz zawierający znaczny nadmiar pary wprowadza się po przejściu przez wymiennik ciepła 5 do zewnętrznego płaszcza w celu podgrzania wody znajdującej się w węzownicy 7 i przeznaczonej do wytwarzania pary. Następnie gaz wypływa przez przewód 8. Przewody 9 i 10 służą do doprowadzania i odprowadzania wody przeznaczonej do podgrzania. Dzięki zastosowanemu urządzeniu ścianka zewnętrzna 11 ma dostatecznie niską temperaturę i dobrze wytrzymuje ciśnienie wewnętrzne.

Gorącą wodę ze skroplonej pary wprowadza się za pomocą pompy 12 do kolumny nasycania. Załadowywanie generatora węglem uskutecznia się przez wysp 13 z podwójnym zamknięciem, natomiast usu-

wanie wypałów następuje poprzez ruszt 6 obracany za pomocą urządzenia 14. Popiół odprowadza się do popielnika 15 o podwójnym zamknięciu. Temperaturę reakcji można regulować przez zmianę ilości tlenu dodawanego do powietrza lub przez bezpośrednie doprowadzanie mieszaniny pary, powietrza i tlenu do dolnej części kolumny przez przewód okrężny 16 z pominięciem podgrzewacza 5.

Gdy się nie rozporządza tanim tlenem, można doprowadzać ciepło przez ogrzewanie generatora prądem elektrycznym nie zmieniając ilości wdmuchiwanego powietrza, którego ilość jest ograniczona warunkiem zachowania odpowiedniej zawartości azotu w wytworzonym gazie.

Główne zalety opisanego sposobu w porównaniu ze znanymi sposobami wytwarzania wodoru z gazu wodnego są następujące:

1. większa wydajność gazu na jednostkę objętości generatora, dzięki zastosowaniu ciśnienia;

2. nieprzerwany bieg pracy w generatorze;

3. uniknięcie konieczności przeprowadzenia reakcji tlenku węgla z parą wodną;

4. jednoczesne wytwarzanie azotu;

5. uniknięcie konieczności kosztownego sprężania mieszaniny przeznaczonej do syntezy, gdyż mieszaninę tę otrzymuje się już pod ciśnieniem 10 — 20 atm.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania mieszaniny azotu i wodoru przeznaczonej do syntezy amoniaku, znamienny tym, że węgiel zgazowuje się pod ciśnieniem 10 — 20 atmosfer za pomocą mieszaniny pary z powietrzem, dzięki czemu otrzymuje się gaz złożony zasadniczo z wodoru, azotu i dwutlenku węgla, z którego to gazu następnie usuwa się w znany sposób dwutlenek węgla i drobne ilości tlenu węgla, metanu oraz innych zanieczyszczeń.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że do mieszaniny pary z powietrzem dodaje się pewną ilość tlenu, dzięki czemu endotermiczność reakcji zostaje wyrównana, pomimo, iż doprowadzanie powietrza ogranicza się do ilości potrzebnej do zachowania w wytworzonych gazach pożądanego stosunku między wodorem a tlenem.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że aparat do zgazowywania węgla ogrzewa się elektrycznie tak, iż doprowadzane jest ciepło potrzebne do wyrównywania endotermiczności reakcji i utrzymania jest jednak ilość powietrza potrzebna do osiągnięcia właściwego stosunku pomiędzy azotem i wodorem w utworzonych gazach.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że mieszaninę pary i powietrza albo pary, powietrza i tlenu podgrzewa się ciepłem nagrzania gazu wytworzonego.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że nadmiar pary zawarty w wytworzonych gazach stosuje się do podgrzewania wody przeznaczonej do wytworzenia pary.

6. Sposób według zastrz. 5, znamienny tym, że gorącą wodę wytworzoną ze skroplonej pary stosuje się do nasycania powietrza lub mieszaniny powietrza z tlenem przed dodawaniem pary świeżej.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamienny tym, że regulowanie temperatury przeprowadza się przez wprowadzanie części powietrza albo mieszaniny powietrza z tlenem bezpośrednio do generatora z pominięciem wymiennika ciepła.

„Montecatini”
Società Generale
per l'Industria Mineraria
ed Agricola.
Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

