

URZĄD PATENTOWY



C 01 6 15/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 25327.

Kl. 12 i, 16.

Elektrochemische Werke München Aktiengesellschaft 120, 15/02
(Höllriegelskreuth, Niemcy).

Sposób wytwarzania wody utlenionej.

Zgłoszono 15 czerwca 1935 r.

Udzielono 13 sierpnia 1937 r.

Pierwszeństwo: 16 czerwca 1934 r. (Niemcy).

Jest rzeczą znaną, że przy wyładowaniach elektrycznych w mieszaninach wodoru i tlenu wytwarza się woda utleniona. Do wytwarzania używano suchych gazów reakcyjnych i pracowano w temperaturach niskich. Proponowano już wytwarzanie na drodze elektrolitycznej gazów reakcyjnych H_2 i O_2 , które następnie w stanie wilgotnym doprowadzano do przestrzeni wyładowań elektrycznych. W tym przypadku chodziło jednak tylko o przypadkową obecność wilgoci, a więc tylko o ślady pary wodnej. Według wynalazku ustalono, że dopiero ilości pary wodnej wynoszące przynajmniej 50 g/m^3 wywierają duży wpływ na wydajność H_2O_2 . Od pozostałych warunków, np. temperatury gazu, za-

leży w znacznym stopniu, czy dodatek pary wodnej polepsza, czy też pogarsza wydajność. Przy obraniu niewłaściwych warunków działanie pary wodnej nie ujawnia się zupełnie, a nawet w pewnych warunkach jest przyczyną zmniejszenia wydajności.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie do przeprowadzania sposobu według wynalazku, fig. 2 — wykres wydajności wody utlenionej na godzinę w zależności od temperatury gazu przy stałej zawartości wilgoci, fig. 3 — taki sam wykres w zależności od zawartości wilgoci przy stałej temperaturze gazu, fig. 4 przedstawia zużycie energii elektrycznej w zależności od temperatury gazu, fig. 5 — zu-

życie energii elektrycznej w zależności od zawartości wilgoci, fig. 6 przedstawia wykres zmiany wydajności energii w zależności od temperatury gazu przy stałej zawartości wilgoci, fig. 7 — wykres zmiany wydajności energii w zależności od zawartości wilgoci przy stałej temperaturze gazu.

W przyrządzie według wynalazku przy użyciu suchych gazów reakcyjnych wytwarza się 0,098 g H_2O_2 na godzinę, a przy 20% wilgotności — 0,217 g H_2O_2 na godzinę. Moc elektryczna dzięki wilgoci zostaje nawet nieco zmniejszona. Wpływ na wydajność energii (iloraz ilości wytworzonego H_2O_2 przez ilość doprowadzonej energii) jest jeszcze większy.

Wpływ wilgoci, określonej temperaturą T_s , w której para wodna, zawarta w mieszaninie, przechodzi w stan nasycenia na produkcję H_2O_2 przedstawia fig. 3, na moc elektryczną — fig. 5, na wydajność zaś energii przy stałej średniej temperaturze gazu T_m w przestrzeni wyładowań — fig. 7. Jest rzeczą widoczną, że ilość pary wodnej w 1 m³ musi być zupełnie określona, gdyż w pewnych okolicznościach może nastąpić zmniejszenie wydajności wskutek obecności pary wodnej. W celu wytworzenia korzystnych warunków przemiany w przestrzeni reakcyjnej musi być utrzymana pewna wartość średniej temperatury gazu T_m odpowiednio do ilości wilgoci. Obecność wilgoci sama przez się warunkuje już to, że temperatura T_m nie może być zasadniczo mniejsza od temperatury T_s , ponieważ nastąpiłoby skraplanie się wody na częściach izolacyjnych przyrządów elektrycznych, a więc i zwarcie, a przynajmniej znaczne straty mocy elektrycznej. W celu usunięcia tego zjawiska wystarczy, by temperatura T_m była nieco wyższa niż temperatura T_s . Fig. 2, 4 i 6 wykazują jednak, że przy utrzymaniu stosunków najkorzystniejszych średnia temperatura gazu T_m musi być znacznie

wyższa od temperatury T_s . Proponowano wprawdzie wykonywanie pracy w przestrzeni wyładowań w takich temperaturach, w których zapobiega się skraplaniu się produktów reakcji na ściankach komory wyładowań, co przy silniejszym stężeniu pary utworzonej wody utlenionej i pary wodnej może się wydawać rzeczą pożądaną. Do tego celu wystarczają stosunkowo niskie temperatury, ponieważ ze względu na dużą wydajność energii występowanie w przestrzeni wyładowań dużych stężeń pary wody utlenionej nie jest dopuszczalne. Mianowicie, przy dużych stężeniach par H_2O_2 w przestrzeni wyładowań następuje częściowy rozkład utworzonego H_2O_2 .

Do zapobieżenia skraplaniu się utworzonych produktów reakcji wystarcza tylko przekroczenie temperatury nasycenia. W celu jednak osiągnięcia większej wydajności średnią temperaturę przyrządów utrzymuje się znacznie powyżej temperatury nasycenia mieszaniny par i gazów, wskutek czego pary te są silnie przegrzane. Badania wykazały, że temperatura gazu T_m przy każdej zawartości wilgoci musi posiadać pewną określoną wartość, jeśli chodzi o osiągnięcie najlepszej wydajności. Najdogodniejsza temperatura leży w ogólności zawsze przy wartości T_s większej od 40°C i wartości T_m większej od 50°. Wysokość temperatury można każdorazowo ustalać doświadczalnie. Temperatura ta jest szczególnie zależna od tego, czy więcej wagi kładzie się na większą wydajność energii, czy też — na większą produkcję H_2O_2 na jednostkę objętości urządzenia.

Ponieważ, jak już wspomniano, większe stężenie pary H_2O_2 w przestrzeni reakcyjnej jest rzeczą pożądaną, a z drugiej strony ze względu na zastosowanie praktyczne jest rzeczą pożądaną otrzymywanie możliwie wysoko procentowego roztworu H_2O_2 , więc skropliny nisko procentowe, otrzymane np. przez ochłodzenie gazów re-

akcyjnych, trzeba by było zamieniać następnie na roztwór wysoko procentowy w przyrządzie destylacyjnym lub rektyfikacyjnym, co wymaga doprowadzania energii w postaci ciepła. Jednak, jak widać z krzywych, gazy przy utrzymaniu najdogodniejszych warunków są silnie przegrzane, a zatem po opuszczeniu strefy reakcyjnej przed skropleniem mogą oddać znaczne ilości ciepła. Według wynalazku te ilości ciepła zużywa się do pracy kolumny destylacyjnej, dzięki czemu bez doprowadzania energii dodatkowej można otrzymać wysoko procentowe roztwory H_2O_2 . Na fig. 1 gazy reakcyjne po opuszczeniu w dowolny sposób ukształtowanej strefy reakcji przechodzą przez przegrzewacz, a następnie wchodzi od dołu do kolumny. Kolumna ta jest ukształtowana w znany sposób i zaopatrzona albo w odpowiednie półki, albo też wypełniona pierścieniami Raschig'a. W górnej części gazy zostają ochłodzone, np. za pomocą układu rur, przez które przepływa woda chłodząca. Przy prawidłowych rozmiarach kolumny i właściwym stopniu chłodzenia osiąga się to, że z dolnej części kolumny wypływa w sposób ciągły wysoko procentowa (np. 30%-owa) woda utleniona, podczas gdy zawartość procentowa par H_2O_2 w gazach reakcyjnych, dopływających do kolumny, jest bardzo niewielka (0,5%). Przy prawidłowych rozmiarach kolumny i skraplacza można osiągnąć to, że mieszanina gazów i par opuszcza u góry kolumnę bez śladów H_2O_2 . W ogólności, gazy chłodzi się w skraplaczu najlepiej do tego stopnia, by posiadały one wilgotność najkorzystniejszą dla reakcji, a więc wilgotność ograniczoną temperaturą nasycenia T_s . W pewnych specjalnych przypadkach gazy można ochłodzić jeszcze bardziej, a następnie brakującą wilgoć znowu wprowadzić przez wtryskiwanie lub doprowadzanie pary wodnej. Jest to godne polecenia, zwłaszcza wtedy, gdy np. ze względu na oszczędność miejsca

nie można wykonać kolumny dowolnie wysokiej, a wskutek tego już na małej przestrzeni musi występować silne działanie kolumny. Działanie to według znanych praw następuje tym wcześniej, im większa jest różnica temperatur między gazami wchodzącymi i wychodzącymi. Mieszaninę gazów opuszczającą kolumnę można doprowadzić w obiegu kołowym znowu do strefy elektrycznej reakcji, np. za pomocą wentylatora, po uzupełnieniu gazów zużytych wskutek reakcji przez doprowadzenie świeżych ilości H_2 i O_2 .

W ten sposób bez specjalnego urządzenia gazy reakcyjne wchodzące do przestrzeni wyładowań posiadają temperaturę T_s lub też temperaturę jeszcze niższą wskutek oddawania ciepła powietrzu zewnętrznemu. Ponieważ jednak ze względu na wydajność energii pożądana jest, jak już wspomniano, pewna wysoka temperatura, więc albo gazy przed dostaniem się ich do przestrzeni reakcyjnej należy podgrzać, albo też podgrzewać je w sposób podany w związku z przykładem według fig. 1. Według fig. 1 gazy przechodzą przez przegrzewacz, np. układ rur. Przez rury te wewnątrz przechodzą gorące, silnie przegrzane gazy opuszczające przestrzeń reakcyjną, a z zewnątrz — gazy zimniejsze (o temperaturze T_s). W ten sposób oba gazy wymieniają częściowo swe ciepło. Przez zastosowanie odpowiednich wymiarów tego przegrzewacza można osiągnąć, że gazy o temperaturze T_s zostają ogrzane do takiej temperatury, która jest najkorzystniejsza dla uzyskania odpowiedniej wydajności energii.

Dzięki powyżej opisanemu procesowi kołowemu ciepło, wytworzone przy wyładowaniu elektrycznym przez jonizację i następne wytwarzanie H_2O_2 lub też przez bezpośrednie ogrzewanie, jak również ciepło chemiczne, zwalniane przez łączenie się H_2 i O_2 , zostaje całkowicie zużytkowane, dzięki czemu dalsze doprowadzanie

ciepła nie jest potrzebne. Cała energia elektryczna wraz z ciepłem chemicznym tworzenia się H_2O_2 przy dobrej izolacji cieplnej zostaje odprowadzona z kolumny przez wodę chłodzącą. Uzyskana w ten sposób woda gorąca może być użyta dalej do różnych celów.

Wodór i tlen są doprowadzane przewodami 13 i 14; gazy te mieszają się z poprzednio przerobionymi gazami w przewodzie poprzecznym 15, przy czym ilości dodawanego wodoru i tlenu są regulowane składem gazów znajdujących się w przewodzie 15. Mieszaninę doprowadza się do komory reakcyjnej 10 za pomocą wentylatora 16. Przed wejściem gazów reakcyjnych do przestrzeni 10 doprowadza się za pomocą wodnego lub parowego wtryskiwacza 17 wilgoć w ilości potrzebnej do osiągnięcia pożądanego najwyższego stopnia wilgotności.

Po przejściu przez przestrzeń reakcyjną i po poddaniu mieszaniny działaniu wyładowań elektrycznych w celu wywołania jonizacji gazów i połączenia się ich cząsteczek na cząsteczkę wody utlenionej mieszanina przechodzi przez przegrzewacz 11, w którym pewna ilość ciepła zostaje przeniesiona do gazów w przewodzie 15, poprzednio już przerobionych w przestrzeni reakcyjnej. Z przegrzewacza 11 częściowo ochłodzona mieszanina gazów, zawierająca wodę utlenioną, wodę, wodór i tlen, płynie do kolumny chłodzonej 12, w której z mieszaniny tej skrapla się woda utleniona wraz z pewną ilością wody. Skropliny odpływają przewodem 18. Gazy przechodzą przez półki 19 lub inne urządzenia oraz

przez węzownicę chłodzącą 20. Nieskroplone gazy płyną przez przewód 21 do przegrzewacza 11 i na nowo rozpoczynają swój obieg kołowy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania wody utlenionej przez wyładowania elektryczne w mieszaninie wodoru i tlenu, znamienny tym, że średnią temperaturę gazu w przestrzeni reakcyjnej utrzymuje się powyżej $50^{\circ}C$, przy czym dodaje się takie ilości pary wodnej, by temperatura nasycenia mieszaniny gazów i pary była wyższa niż $40^{\circ}C$, lecz niższa od temperatury mieszaniny.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że ciepło gazów opuszczających strefę wyładowań elektrycznych zużytkowuje się do stężania otrzymanej wody utlenionej.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamienny tym, że mieszaninę gazów i par przetłacza się w obiegu kołowym uzupełniając ilość wodoru i tlenu.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że gazy doprowadzane do przestrzeni reakcyjnej ogrzewa się do niezbędnej temperatury przez częściową wymianę ciepła z gazami opuszczającymi przestrzeń reakcyjną.

Elektrochemische
Werke München
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

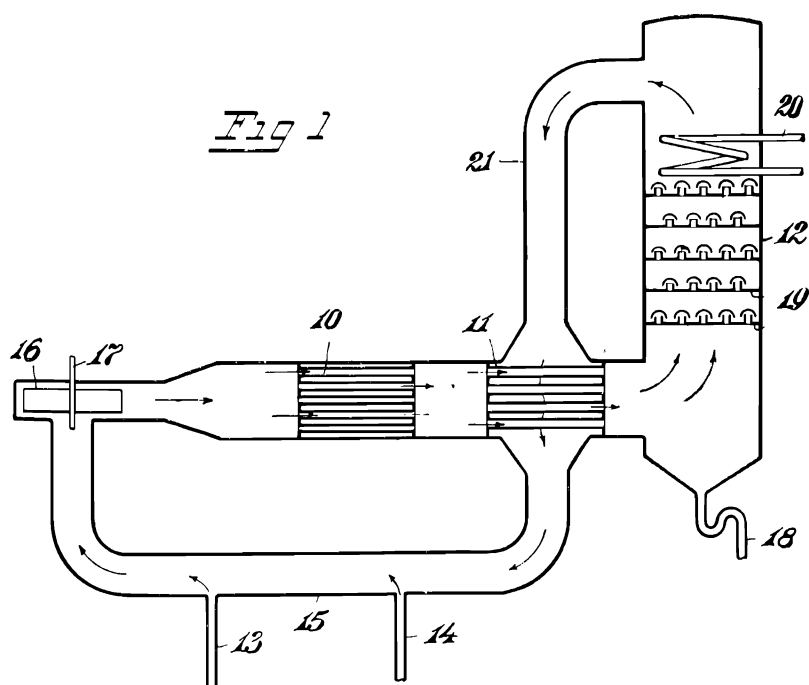


Fig. 2

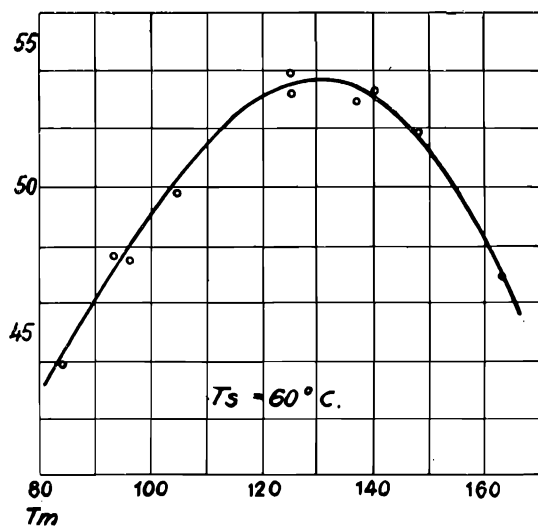


Fig. 3

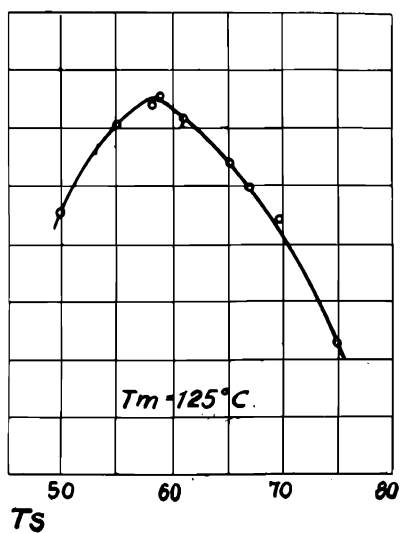


Fig. 4

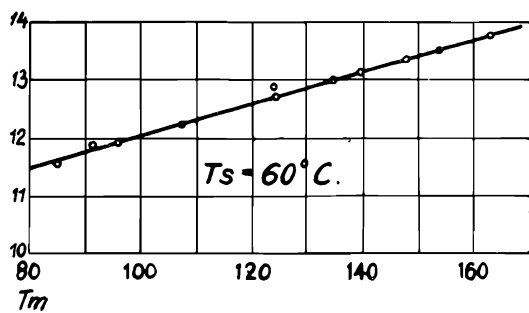


Fig. 5

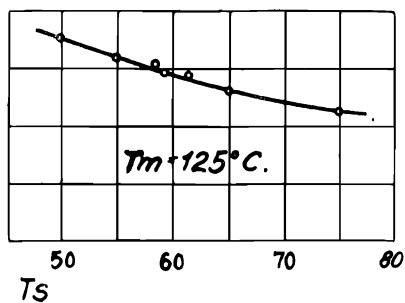


Fig. 6

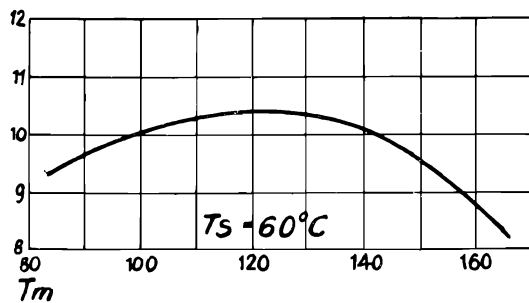


Fig. 7

