

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
OPIS PATENTOWY

Nr 23054.

Kl. 26 d, 9/04.

Sibley Byron McCluskey
(Londyn, Wielka Brytania).

Sposób obróbki gazów, zawierających dwutlenek siarki.

Zgłoszono 13 czerwca 1934 r.

Udzielono 2 kwietnia 1936 r.

Pierwszeństwo: 21 czerwca 1933 r. (Wielka Brytania).

Wynalazek niniejszy dotyczy obróbki takich gazów, zawierających dwutlenek siarki i otrzymywanych przy rozmaitych procesach chemicznych lub hutniczych, jak np. gazy, otrzymywane podczas prażenia rud siarkowych, a głównym celem wynalazku jest gospodarcza metoda ich obróbki, umożliwiająca handlowe użytkowanie dwutlenku siarki, zawartego w gazach, których skład jest nieodpowiedni albo w których zawartość dwutlenku siarki jest zbyt niska, w celu traktowania ich zwykłymi znanymi dotychczas sposobami, służącymi do odzyskiwania i użytkowania zawartego w gazach dwutlenku siarki.

Jak wiadomo, dwutlenek siarki jest łatwo rozpuszczalny w wodzie; jeśli utrzy-

muje się stałą temperaturę i ciśnienie, to rozpuszczalność w wodzie dwutlenku siarki, zawartego w mieszaninie gazów, jest wprost proporcjonalna do ilości dwutlenku siarki, zawartego w tej mieszaninie.

Zmienną rozpuszczalność dwutlenku siarki w wodzie w różnych temperaturach i ciśnieniach stosowano przy procesach, zmierzających do odzyskiwania dwutlenku siarki w postaci zasadniczo stężonej, przyczem postępowanie ogólne, stanowiące podstawę znanych procesów, polega przede wszystkim na wprowadzeniu mieszaniny, zawierającej dwutlenek siarki, w zetknięcie z wodą w odpowiednio niskiej temperaturze tak, aby rozpuścić maksymalną ilość dwutlenku siarki, poczem pod-

nosi się temperaturę nasyconego wodnego roztworu dwutlenku siarki aż do punktu wrzenia i obniża ciśnienie, np. odpowiednio ogrzewając roztwór do potrzebnej temperatury w tak zwanej komorze próżniowej, w której utrzymuje się temperaturę bardzo niską tak, aby odpędzić z roztworu dwutlenek siarki wolny od normalnych składników atmosfery lub innych tak zwanych gazów trwałych albo produktów spalania, zawierających np. tlen, wodór, metan, tlenek węgla, dwutlenek węgla i t. d. Różne znane procesy, stosujące powyższe postępowanie, pomimo że są stosowane np. jako stadja przy wyrobie stężonego lub zasadniczo czystego dwutlenku siarki, mają tę wadę, że są stosunkowo kosztowne, zwłaszcza, jeśli prowadzi się odzyskiwanie dwutlenku siarki z gazów o niskiej jego zawartości, a to z powodu strat, związanych z ochładzaniem i gotowaniem naprzemian dużych objętości cieczy chłonnej; ponieważ zaś straty ciepła zmieniają się zależnie od ilości cieczy, wynika stąd, że im mniejsza jest zawartość dwutlenku siarki w obrabianych gazach, tem wyższy jest koszt jednostki odzyskanego dwutlenku siarki. Wskutek tego gazy, wytwarzane w ciągu zwykłych procesów hutniczych, są, praktycznie biorąc, zupełnie pomijane, jako źródło dwutlenku siarki, dającego się odzyskiwać handlowo.

W porównaniu z dwutlenkiem siarki, który jest gazem łatwo się skraplającym i bardzo rozpuszczalnym w wodzie, normalne składniki atmosfery albo produkty przemysłowego spalania, zawierające np. azot, tlen, wodór, metan, tlenek węgla i dwutlenek węgla, trudno dają się skraplać i są znacznie mniej rozpuszczalne lub zupełnie nierozpuszczalne w wodzie; w ciągu niniejszego opisu takie trudno skraplające się i trudno rozpuszczalne gazy nazywane będą gazami, niedającymi się skraplać i nierozpuszczalnymi.

W przypadku mieszanin gazowych, za-

wierających mieszaninę dwutlenku siarki z gazami zasadniczo niedającymi się skroplić i nierozpuszczalnymi, okazało się obecnie, że zawartość dwutlenku siarki w mieszaninie gazowej o odpowiednim składzie lub w mieszaninie, zawierającej małą ilość dwutlenku siarki, można zużytkować handlowo bez konieczności otrzymywania najpierw wszystkiego dwutlenku siarki w postaci praktycznie czystej i stężonej, dostosowując w pewnych żądanych granicach skład i proporcje gazów rozcieńczających tak, aby wytworzyć inną mieszaninę gazową, zawierającą dwutlenek siarki, nadający się do pewnych szczególnych procesów, stosujących wzmiankowaną mieszaninę gazową.

W tym celu zgodnie z wynalazkiem niniejszym dwutlenek siarki z mieszaniny gazowej, zawierającej dwutlenek siarki i gaz albo gazy, niedające się skroplić oraz nierozpuszczalne, przenosi się do innego gazu albo gazów nieskrapających się i nierozpuszczalnych przez wprowadzenie w zetknięcie z wodą mieszaniny gazowej, zawierającej dwutlenek siarki i przeznaczonej do obróbki tak, aby wytworzyć wodny roztwór dwutlenku siarki przez pochłanianie go z obrabianej mieszaniny gazowej, a następnie rozpuszczony dwutlenek siarki odpędza się z roztworu, wprowadzając go w dokładne zetknięcie ze środowiskiem gazowym, zawierającym nieskrapający się i nierozpuszczalny gaz albo gazy o żądanym składzie tak, aby wytworzyć mieszaninę gazów o żądanej zawartości w niej dwutlenku siarki i o określonym składzie w zależności od procesu, do którego dwutlenek siarki ma służyć. Pochłanianie dwutlenku siarki wodą oraz późniejsze jego odpędzanie do innego środowiska gazowego najlepiej jest uskutecznić przez prowadzenie cieczy i mieszaniny gazowej w przeciwnym kierunku przez odpowiedni aparat. Absorbcję dwutlenku siarki uskutecznia się zwykle przez wpro-

wadzenie gazu, zawierającego dwutlenek siarki, w zetknięciu z wodą w temperaturze w przybliżeniu atmosferycznej, poczem odpędzanie dwutlenku siarki z roztworu wodnego można skutecznie w temperaturze atmosferycznej lub wyższej, zależnie od ilości dwutlenku siarki, żądanej w gazie wytwarzanym.

Przeniesienie dwutlenku siarki z początkowego gazu obrabianego do drugiego nieskrapalającego się i nierozpuszczalnego gazu lub gazów można skutecznie ze zmianą lub bez zmiany stosunkowego stężenia dwutlenku siarki. Zarówno pochłanianie początkowe dwutlenku siarki z początkowego gazu, jak i odpędzanie tego dwutlenku z roztworu wodnego są oparte na zmiennej rozpuszczalności dwutlenku siarki w wodzie zależnie od temperatury i ciśnienia. Przy odpowiednio dokładnem i długotrwałem zetknięciu zmieszanego gazu z wodą osiąga się równowagę dwutlenku siarki względem gazu i cieczy we wszystkich punktach zetknięcia, zależną od temperatury i ciśnienia cząstkowego, panującego w tych punktach.

Poniżej podano przypadek, w którym pożądanę jest przeniesienie dwutlenku siarki z jednego środowiska gazowego do innego bez zmiany stężenia dwutlenku siarki. Gaz, zawierający 3% dwutlenku siarki, wprowadza się na dno odpowiedniej wieży, przez którą wznosi się on, stykając się ze spływającą nadół odpowiednią ilością wody, wolnej od dwutlenku siarki, którą wprowadzono do wieży u jej wierzchołka. Gaz uchodzi z wierzchołka wieży, praktycznie biorąc, wolny od dwutlenku siarki, podczas gdy roztwór, spływający z dna wieży, jest nasycony gazem, zawierającym 3% dwutlenku siarki. W celu odpędzenia pochłoniętego gazu odwraca się proces, nie zmieniając temperatury, nasycony roztwór wprowadza się u wierzchołka podobnej wieży, na dno zaś tejsze — strumień powietrza. Strumień ten

wznosi się do góry i styka się ze spływającym roztworem, z którego pochłania dwutlenek siarki, przyczem ze szczytu wieży uchodzi mieszanina powietrza i dwutlenku siarki, zawierająca 3% dwutlenku siarki. Ponadto woda, opuszczająca dno wieży, jest wolna w zupełności lub wolna praktycznie od dwutlenku siarki.

Jeśli z drugiej strony pożądanę jest zwiększenie stężenia dwutlenku siarki w wytwarzanym gazie, to należy tylko odpowiednio podnieść temperaturę środowisk w stadjum odpędzania. W przykładach powyższych, w których gaz, służący do odpędzania dwutlenku siarki z roztworu, zawiera powietrze, a stężenie dwutlenku siarki w otrzymanej mieszaninie powietrza i dwutlenku jest mniej więcej takie samo, jak stężenie dwutlenku siarki w gazie pierwotnym, uzyskuje się mieszaninę dwutlenku siarki i powietrza, szczególnie nadającą się do użytku zamiast zwykłego powietrza do prażenia rud siarczkowych (takich, jak piryty) w procesie odzyskiwania z nich siarki.

W tym przypadku wzmiankowany powyżej gaz pierwotny stanowiłby gaz o małej zawartości dwutlenku siarki, pochodzącego z prażenia rudy siarkowej. Ilość dwutlenku siarki, zawartego w tym gazie, jest niewielka, co jest powodowane jedną z dwóch przyczyn: bądźto ruda siarczkowa, poddawana procesowi prażenia, sama jest uboga w siarkę, wskutek czego gazy, pochodzące z tego zabiegu, posiadają, oczywiście, małą zawartość dwutlenku siarki, bądź też usunięto już uprzednio z gazu, zawierającego znaczną ilość dwutlenku siarki, znaczniejszą ilość pierwotnego dwutlenku siarki zapomocą innej obróbki, w rodzaju np. redukcji na siarkę większej ilości dwutlenku siarki, jak to np. opisanego w patencie Nr 22410.

Jako przykłady środowisk gazowych różnych od powietrza, z którymi dwutlenek siarki może być zmieszany albo do które-

go może być pożądanego jego przeniesienie z pierwotnej mieszaniny gazowej, można wymienić gazy następujące: gaz generatorowy, gaz wodny, gaz z pieca koksowego, gaz ziemny i podobne gazy redukujące; metoda obróbki gazów, zawierających dwutlenek siarki, według wynalazku niniejszego jest zwłaszcza odpowiednia w przypadkach, w których pożądanego jest otrzymanie mieszaniny odpowiedniej ilości dwutlenku siarki z gazem redukującym takim, jak np. gaz generatorowy, potrzebnej do zastosowania przy procesach redukcji dwutlenku siarki, zawartego w mieszaninach gazowych, na siarkę pierwiastkową.

Przy wykonywaniu sposobu według wynalazku można stosować jakikolwiek odpowiedni aparat, jak np. załadowane wieże, komory zraszalne, skrubery wirówkowe, mechaniczne płótki gazowe i t. d. Pierwszym warunkiem jest zastosowanie zasady możliwie skutecznego wymywania przeciwprądowego zarówno w procesach pochłaniania dwutlenku siarki z gazu, jak i jego odpędzania z cieczy. Ponieważ, jak wspomniano powyżej, zawartość dwutlenku siarki w otrzymanym gazie zależy od temperatury środowiska podczas stadium odpędzania dwutlenku siarki z cieczy, więc jeśli stężenie dwutlenku siarki w otrzymanym gazie ma być zwiększone, to należy zachować ciepło, potrzebne do jego odpędzania, stosując odpowiednie wymiennice ciepła, skąd ciepło, zawarte w zużytej cieczy, z której już odpędzono dwutlenek siarki, zostaje przeniesione możliwie całkowicie do nasyconego wodnego roztworu dwutlenku siarki, którego temperatura ma być podniesiona.

Urządzenie odpowiednie do wykonywania procesu według wynalazku podano schematycznie na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie szereg wież pochłaniających, a fig. 2 — schematycznie szereg zbiorników, w których wykonywa

się odpędzanie dwutlenku siarki z roztworu wodnego.

Do pochłaniania dwutlenku siarki z początkowej mieszaniny gazowej najlepiej jest stosować szereg wież 1, 2, 3 (fig. 1). Świeża woda dopływa do wierzchołka wieży 1 przewodem 4 i spływa przez wieżę 1, którą opuszcza przewodem 5, a następnie dopływa do wierzchołka drugiej wieży 2, przepływa przez nią w dół, a potem przewodem 6 dostaje się do wierzchołka wieży 3, z której dna odprowadza się nasycony roztwór dwutlenku siarki przewodem 7. Natomiast gaz, zawierający dwutlenek siarki, doprowadza się przewodem 8 do podstawy ostatniej wieży 3, poczem przepływa on przez wszystkie wieże 3, 2, 1 przeciwprądowo względem cieczy, przepływając przez przewody 9 i 10, i ostatecznie uchodzi przewodem 11 u wierzchołka wieży 1 zasadniczo wolny od dwutlenku siarki. Do odpędzania dwutlenku siarki z jego roztworu wodnego można stosować szereg zamkniętych zbiorników 12, 13, 14, 15 (fig. 2), umieszczonych na różnych poziomach tak, iż roztwór, wchodzący do najwyższego zbiornika przewodem 16, może dzięki swemu ciężarowi spływać z jednego zbiornika do następnego, niżej położonego w szeregu, przy czem każdy zbiornik jest zaopatrzony w mieszkadłowy krążek obrotowy 17 lub szereg takich krążków (pomagających ściślemu zetknięciu cieczy i gazu ze sobą) oraz w przewód, łączący dno jednego zbiornika z wierzchołkiem następnego. Nasycony roztwór, zawierający dwutlenek siarki, doprowadza się przewodem 16 do wierzchołka pierwszego zbiornika 12, następnie płynie on dzięki swemu ciężarowi przez cały szereg zbiorników, a wreszcie po odpędzeniu zeń dwutlenku siarki wypływa przewodem 19 z dna ostatniego zbiornika 15; gaz odpędzający doprowadza się przewodem 20 do dna ostatniego zbiornika 15, skąd wznosi się on przeciwprądowo względem spły-

wającej cieczy przez cały szereg zbiorników, przepływa przez te same przewody 18, przez które ciecz przechodzi ze zbiornika do zbiornika, i ostatecznie przewodem 21 u wierzchołka pierwszego zbiornika uchodzi wzbogacony w dwutlenek siarki, pochłonięty z roztworu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób obróbki gazów, zawierających mieszaninę dwutlenku siarki z gazami lub gazem, nierozpuszczalnym w wodzie i niedającym się skraplać, w celu wytworzenia innej mieszaniny gazowej, zawierającej dwutlenek siarki i nadającej się bezpośrednio do użytku handlowego, znamienny tem, że przenoszenie zawartości dwutlenku siarki z początkowej mieszaniny gazowej do drugiego nieskraplającego się i nierozpuszczalnego w wodzie gazu lub gazów uskutecznia się przez wprowadzenie pierwotnej mieszaniny gazowej, zawierającej dwutlenek siarki i przeznaczonej do obróbki, w zetknięcie z wodą w celu wytworzenia wodnego roztworu dwutlenku siarki, poczem dwutlenek siarki odpędza się z roztworu wodnego przez wprowadzenie tego roztworu w ściśle zetknięcie ze środowiskiem gazowym, utworzonym z nieulegającego skropleniu i nierozpuszczalnego w wodzie gazu albo gazów, w celu wytworzenia mieszaniny gazów o żądanej zawartości dwutlenku siarki i o żądanym składzie.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że dwutlenek siarki przenosi się z jednego środowiska gazowego do innego bez zmiany stężenia dwutlenku siarki, przyczem pochłanianie dwutlenku siarki wodą oraz następujące potem odpędzanie go z wodnego roztworu uskutecznia się w tej samej temperaturze.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że odpędzanie dwutlenku siarki z wodnego roztworu uskutecznia się w tem-

peraturze wyższej, niż temperatura jego pochłaniania wodą, wskutek czego stężenie dwutlenku siarki w ostatecznie otrzymywanej mieszaninie gazowej jest wyższe, niż jego stężenie w początkowej mieszaninie gazowej, z której został on przeniesiony.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że pochłanianie dwutlenku siarki wodą uskutecznia się w temperaturze w przybliżeniu atmosferycznej, odpędzanie zaś dwutlenku siarki z jego roztworu wodnego uskutecznia się w temperaturze w przybliżeniu atmosferycznej lub wyższej, zależnie od ilości dwutlenku siarki, pożądanej w wytwarzanej ostatecznie mieszaninie gazowej.

5. Sposób według zastrz. 1, 2, 3 lub 4, znamienny tem, że pochłanianie dwutlenku siarki wodą oraz następujące potem odpędzanie go z roztworu wodnego zapomocą innego środowiska gazowego uskutecznia się przez przepuszczanie cieczy i mieszaniny gazowej przeciwnie do siebie.

6. Sposób według zastrz. 1, 2, 3, 4 lub 5, znamienny tem, że jako środowisko gazowe, do którego przenosi się dwutlenek siarki, zawarty w pierwotnej mieszaninie gazowej, stosuje się powietrze.

7. Sposób według zastrz. 1, 2, 3, 4 albo 5, znamienny tem, że jako środowisko gazowe, do którego przenosi się dwutlenek siarki, zawarty w początkowej mieszaninie gazowej, stosuje się gaz redukujący taki, jak gaz generatorowy, gaz wodny, gaz z pieca koksowego albo gaz ziemny.

8. Sposób według zastrz. 1 — 7, znamienny tem, że jako wyjściową mieszaninę gazową stosuje się gaz, otrzymywany podczas prażenia rud siarczkowych, lub gazy, pochodzące z tego gazu.

Sibley Byron McCluskey.

Zastępca: M. Skrzykowski,
rzecznik patentowy.

