



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

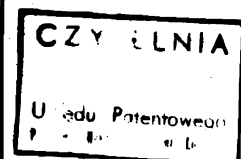
Zgłoszono: 07.03.77 (P. 196514)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.78

Opis patentowy opublikowano: 29.02.1984

Int. Cl.³
C01B 17/765



Twórcy wynalazku: Czesław Szumilas, Anna Jerzykowska, Tadeusz Bartosz, Zdzisław Wnuk, Henryk Romańczyk, Teodor Salinger

Uprawniony z patentu: Biuro Studiów, Projektów i Realizacji Inwestycji Przemysłu Nieorganicznego „Biprokwas”, Gliwice (Polska)

Sposób katalitycznego utleniania SO_2 do SO_3

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób utleniania SO_2 do SO_3 zwłaszcza w procesie wytwarzania kwasu siarkowego metodą podwójnej konwersji z międzystopniową absorpcją, w którym ulepszona jest wymiana ciepła powstającego przy katalitycznym utlenianiu SO_2 do SO_3 .

Dla uzyskania wysokiego stopnia konwersji SO_2 do SO_3 stosuje się obecnie co najmniej dwa stopnie utlenienia z międzystopniową absorpcją powstałego SO_3 .

Znanych jest wiele sposobów odbierania ciepła od gazów, powstałego podczas utleniania SO_2 do SO_3 oraz podgrzewania gazów kierowanych na drugi stopień konwersji. Najczęściej stosowanymi układami wymiany ciepła są przeponowe wymienniki ciepła. W układzie takim gazy po przejściu kolejnego złoża katalitycznego schładzane są w wymiennikach ciepła.

Zwykle, gazy kierowane na drugi stopień konwersji podgrzewane są najpierw w wymienniku po ostatnim złożu pierwszego stopnia konwersji, następnie po przedostatnim i pierwszym złożu katalitycznym.

Natomiast gazy kierowane do absorpcji międzystopniowej schładza się kolejno najpierw w wymienniku w którym podgrzewa się powietrze kierowane do spalania siarki a następnie w wymienniku w którym podgrzewa się gazy kierowane na drugi stopień konwersji.

2

Wadą powyższego układu jest to, że powstaje duża ilość połączeń między poszczególnymi wymiennikami, niekorzystna różnica temperatur wymaga większych powierzchni wymiany ciepła, a jednocześnie niektóre wymienniki narażone są na zwiększoną korozję. Układ taki wymaga oczywiście znacznej powierzchni pod zabudowę.

Innym rozwiązaniem jest układ w którym gazy po przedostatnim złożu pierwszego stopnia konwersji schładza się za pomocą pary nasyconej a gazy kierowane do absorpcji międzystopniowej schładza się w podgrzewaczu wody, który ze względu na korozyjne warunki pracy musi być wykonany z rur oblewanych żeliwem. Gazy na drugi stopień konwersji podgrzewa się najpierw w wymienniku ciepła przez wymianę ciepła z gazami kierowanymi do końcowej wieży absorpcyjnej a następnie w wymienniku po pierwszym złożu katalitycznym. Wadą tego układu jest duży koszt ekonomizera wykonanego z rur oblewanych żeliwem oraz duży jego ciężar.

Ulepszeniem powyższego rozwiązania jest układ w którym gazy po pierwszym złożu pierwszego stopnia konwersji schładza się za pomocą nasyconej pary wodnej, a gazy po ostatnim złożu pierwszego stopnia konwersji schładzane są najpierw w wymienniku ciepła w którym podgrzewane są gazy kierowane na drugi stopień konwersji a następnie w podgrzewaczu wody ekonomizera wykonanym z rur obżeliwionych. Gazy

kierowane do końcowej wieży absorpcyjnej schładzane są w drugim podgrzewaczu wody. Wadą tego układu jest duży koszt i ciężar podgrzewacza wody zastosowanego do schładzania gazów po pierwszym stopniu konwersji.

Celem wynalazku jest takie prowadzenie procesu konwersji SO_2 do SO_3 aby nastąpiła intensyfikacja wymiany ciepła przy jednoczesnym zmniejszeniu wymiarów i ciężarów wymienników ciepła.

Istotą sposobu katalitycznego utleniania SO_2 do SO_3 w procesie wytwarzania kwasu siarkowego według wynalazku z zastosowaniem podwójnej konwersji z międzystopniową absorpcją w którym gazy zawierające SO_2 kontaktuje się z katalizatorem wanadowym w wielopółkowym aparacie kontaktowym w którym co najmniej trzy półki stanowią pierwszy stopień utleniania a pozostałe drugi, oraz w którym wytworzone SO_3 w pierwszym stopniu utleniania absorbuje się w absorberze międzystopniowym, a gazy po absorpcji międzystopniowej kierowane do drugiego stopnia konwersji podgrzewa się w przeponowych wymiennikach ciepła i wytworzony SO_3 w drugim stopniu konwersji absorbuje się w absorberze końcowym, jest to, że gazy idące z absorpcji międzystopniowej kierowane na drugi stopień konwersji podgrzewa się przeponowo w dwóch stopniach, najpierw gazami po ostatniej półce pierwszego stopnia utleniania a następnie gazami po przedostatniej półce pierwszego stopnia utleniania, oraz, że gazy idące do absorpcji międzystopniowej schładzane są przeponowo najpierw gazami kierowanymi na drugi stopień konwersji a następnie za pomocą powietrza kierowanego do spalania siarki. Gazy po pierwszej półce aparatu kontaktowego pierwszego stopnia utleniania schładza się przeponowo za pomocą nasyconej pary wodnej wytwarzanej w kotle, a gazy po drugim stopniu utleniania schładza się w przeponowym podgrzewaczu wody.

Odmiana sposobu katalitycznego utleniania SO_2 do SO_3 polega na tym, że czynnikiem chłodzącym gazy po pierwszej półce drugiego stopnia utleniania jest para wodna. Dzięki zastosowaniu sposobu według wynalazku uzyskano lepszą efektywność wymiany ciepła oraz zmniejszył się ciężar materiałów konstrukcyjnych.

Proponowane rozwiązanie węzła kontaktowego wymaga mniejszej powierzchni pod zabudowę oraz pozwala na prowadzenie procesu ze zmiennym obciążeniem, nawet do 50% obciążenia nominalnego.

Sposób według wynalazku przedstawiony jest w dwóch wariantach zastosowania na schematach fig. 1 i fig. 2, dla aparatów cztero i pięciopółkowych do konwersji SO_2 . Gazy ze spalania siarki zawierające co najmniej 90% SO_2 o temperaturze wystarczającej do zapoczątkowania reakcji utleniania SO_2 do SO_3 doprowadzane są na pierwszy stopień utleniania czteropółkowego aparatu kontaktowego (1). Po przejściu przez pierwszą półkę gazy są kierowane do przeponowego wymiennika ciepła (2) gdzie schładzane są do wymaganej tem-

peratury za pomocą nasyconej pary wodnej i są kierowane na drugą półkę.

Ciepło reakcji na drugiej półce odbierane jest w wymienniku ciepła (3) w którym podgrzewają się gazy po absorpcji międzystopniowej kierowane na drugi stopień utleniania. Gazy kierowane do absorpcji międzystopniowej schładzane są w wymienniku (4) a następnie w wymienniku (5). Gazy wolne od SO_3 idące z absorpcji międzystopniowej podgrzewane są najpierw w wymienniku (4) a następnie w wymienniku (3) i kierowane na drugi stopień utleniania. Gazy po końcowym stopniu utleniania schładzane są w podgrzewaczu wody (6) i kierowane są do absorpcji końcowej.

Schemat 2 przedstawia alternatywne zastosowanie sposobu według wynalazku dla aparatu kontaktowego pięciopółkowego. Gazy ze spalania siarki zawierające co najmniej 50% SO_2 o temperaturze wystarczającej do zapoczątkowania reakcji utleniania SO_2 do SO_3 na pierwszej półce aparatu kontaktowego doprowadzane są na pierwszy stopień utleniania w aparacie kontaktowym (1). Po przejściu przez pierwszą półkę gazy są kierowane do przeponowego wymiennika ciepła (2) gdzie schładzane są do wymaganej temperatury wlotu na drugą półkę aparatu kontaktowego za pomocą pary wodnej. Gazy po drugiej półce pierwszego stopnia utleniania schładzane są w przeponowym wymienniku ciepła (3) za pomocą gazów powrotnych z absorpcji międzystopniowej. Po ostatniej półce pierwszego stopnia utleniania gazy schładzane są w przeponowym wymienniku ciepła (4) w którym podgrzewają się gazy powrotne z absorpcji międzystopniowej, oraz w wymienniku (5) w którym ogrzewa się powietrze używane do spalania siarki. Gazy po pierwszej półce drugiego stopnia utleniania schładzane są w przeponowym wymienniku ciepła (6) za pomocą nasyconej pary wodnej. Para wodna z wymiennika (6) kierowana jest następnie do wymiennika (2). Gazy po ostatniej półce drugiego stopnia utleniania schładzane są w podgrzewaczu wody (7) i kierowane są do absorpcji końcowej.

W wyniku zastosowania sposobu według wynalazku uzyskano zmniejszenie potrzebnej powierzchni wymiany ciepła a tym samym zmniejszenie ciężaru aparatów w węźle kontaktowym o ok. 15 do 20%. Sposób według wynalazku wymaga mniejszej powierzchni pod zabudowę aparatów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób katalitycznego utleniania SO_2 do SO_3 w procesie wytwarzania kwasu siarkowego z zastosowaniem podwójnej konwersji z międzystopniową absorpcją, w którym gazy zawierające SO_2 i tlen kontaktują się z katalizatorem wanadowym w podwyższonej temperaturze w wielopółkowym aparacie kontaktowym, w którym co najmniej trzy półki stanowią pierwszy stopień utleniania a pozostałe drugi stopień utleniania, gdzie na każdym złożu ulega utlenieniu część zawartego w strumieniu SO_2 oraz w którym wytworzone SO_3 w pierwszym stopniu utleniania absorbuje się w absorberze międzystopniowym a gazy po

absorpcji międzystopniowej ogrzewa się w przeponowych wymiennikach ciepła i kieruje na drugi stopień utleniania a wytworzony SO_3 w drugim stopniu utleniania absorbuje się w absorberze końcowym, z którego odprowadza się gazy o niskiej zawartości SO_2 , **znamienny tym**, że gazy idące z absorpcji międzystopniowej kierowane na drugi stopień utleniania podgrzewa się przeponowo na dwóch stopniach, najpierw gazami po ostatniej półce pierwszego stopnia utleniania, a następnie gazami po przedostatniej półce pierwszego stopnia utleniania, gazy po pierwszej półce pierwszego stopnia utleniania schładza się przeponowo za pomocą nasyconej pary wodnej, gazy kierowane do absorpcji międzystopniowej schładza się przeponowo najpierw za pomocą gazów kierowanych na drugi stopień konwersji a następnie za pomocą powietrza kierowanego do spalania siarki, a gazy po drugim stopniu utleniania schładza się w przeponowym podgrzewaczu wody.

2. Sposób katalitycznego utleniania SO_2 do SO_3 , w procesie wytwarzania kwasu siarkowego z zastosowaniem podwójnej konwersji z międzystopniową absorpcją, w którym gazy zawierające SO_2 i tlen kontaktują się z katalizatorem wanadowym w podwyższonej temperaturze w wielopółkowym aparacie kontaktowym, w którym co najmniej

trzy półki stanowią pierwszy stopień utleniania a pozostałe drugi stopień utleniania, gdzie na każdym złożu ulega utlenianiu część zawartego w strumieniu SO_2 oraz w którym wytwarzane SO_3 w pierwszym stopniu utleniania absorbuje się w absorberze międzystopniowym, a gazy po absorpcji międzystopniowej ogrzewa się w przeponowych wymiennikach ciepła i kieruje na drugi stopień utleniania a wytworzony SO_3 w drugim stopniu utleniania absorbuje się w absorberze końcowym, z którego odprowadza się gazy o niskiej zawartości SO_2 , **znamienny tym**, że gazy idące z absorpcji międzystopniowej kierowane na drugi stopień utleniania podgrzewa się przeponowo na dwóch stopniach, najpierw gazami po ostatniej półce pierwszego stopnia utleniania, a następnie gazami po przedostatniej półce pierwszego stopnia utleniania, gazy po pierwszej półce pierwszego stopnia utleniania schładza się przeponowo za pomocą pary wodnej, gazy kierowane do absorpcji międzystopniowej schładza się przeponowo najpierw za pomocą gazów kierowanych na drugi stopień konwersji a następnie za pomocą powietrza kierowanego do spalania siarki, gazy po pierwszej półce drugiego stopnia utleniania schładza się za pomocą pary wodnej, a gazy kierowane do absorpcji końcowej schładza się w przeponowym podgrzewaczu wody.

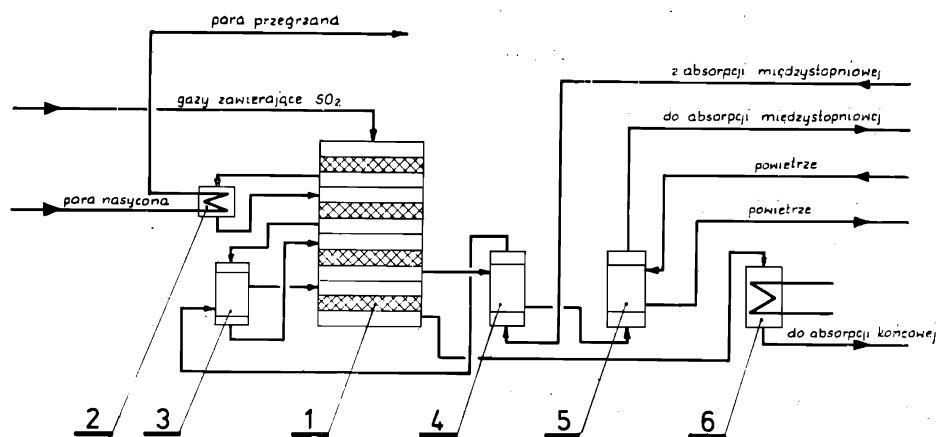


FIG.1

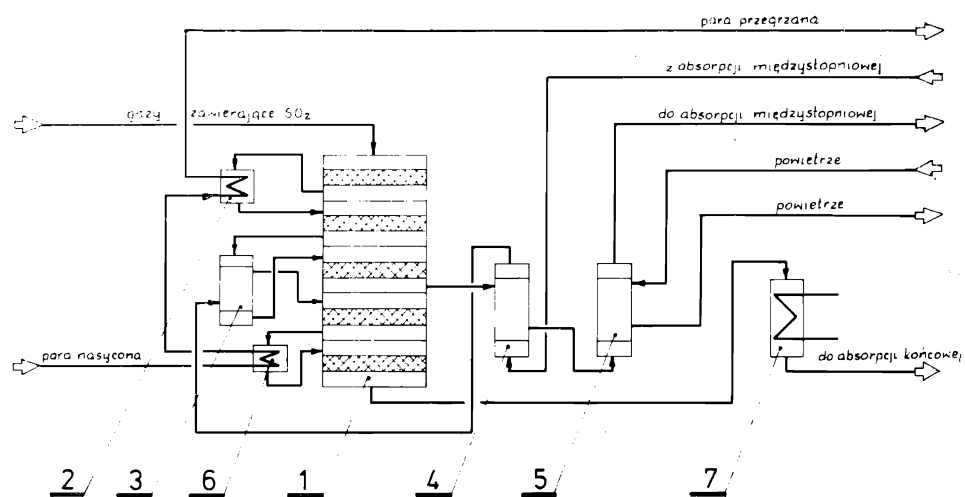


FIG. 2