

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

65 986

Patent dodatkowy
do patentu

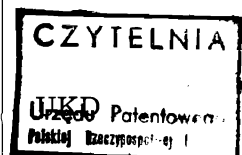
Kl. 12i,17/74

Zgłoszono: 08.VIII.1964 (P 105 448)

Pierwszeństwo: 13.VIII.1963 Francja

MKP C01b 17/74

Opublikowano: 30.IX.1972



Współtwórcy wynalazku: Haldor Topse, Gerard Thareau

Właściciel patentu: Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine, Paryż
(Francja)

Sposób otrzymywania kwasu siarkowego oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania kwasu siarkowego z trójtlenku siarki zawartego w gorącym strumieniu gazów, przez absorpcję w nadmiarze wodnego roztworu kwasu siarkowego i zateżenie tego roztworu oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Znane są sposoby otrzymywania kwasu siarkowego z różnych związków siarki, zawartych w gazach takich jak spaliny pochodzące ze spalania węglowodorów pochodzenia naftowego lub innych.

Znany jest również sposób otrzymywania kwasu siarkowego polegający na tym, że trójtlenek siarki absorbuje się w roztworze wrzącego kwasu siarkowego, który następnie zateża się w strumieniu powietrza przepuszczonego w przeciwnym kierunku. W tym sposobie jak i w innych podobnych można absorbować trójtlenek siarki tylko wtedy jeśli jego ilość w gazie poddawany obróbce wynosi przynajmniej około 5%. Z drugiej strony sposób ten jest związany z niekorzystnym bilansem cieplnym, gdyż powietrze służące do zateżenia kwasu pochłania duże ilości ciepła, a ponadto, powietrze porusza stosunkowo znaczną część kwasu siarkowego w postaci mgły, zatrzymanie której jest trudne i wymaga dodatkowych urządzeń.

Dalszą niedogodnością znanych procesów jest to, że ponadto w dotychczasowych urządzeniach absorpcję trójtlenku siarki prowadzi się przy użyciu rozcieńczonego kwasu siarkowego, po czym uzyskany roztwór następnie zateża się. Proces ten jest

2

bardzo kosztowny, gdyż do odparowania wody są potrzebne duże ilości ciepła.

W znanych urządzeniach do wytwarzania kwasu siarkowego stosuje się absorbery trójtlenku siarki, za którymi włącza się szeregowo zateżacz lub dodatkowe absorbery rozpylonego kwasu siarkowego.

W celu całkowitego zaabsorbowania trójtlenku siarki w dotychczasowych urządzeniach stosuje się aparaturę o dużej pojemności oraz łapacz kropel kwasu siarkowego, które są porywane przez strumień gazów. Wreszcie często zachodzi potrzeba stosowania filtrów elektrostatycznych w celu jak najdokładniejszego oczyszczenia gazów odprowadzanych do atmosfery.

Celem wynalazku jest usunięcie powyższych niedogodności i umożliwienie ekonomicznego otrzymywania kwasu siarkowego o wysokim stężeniu bezpośrednio z gazów zawierających małe ilości trójtlenku siarki, bez konieczności doprowadzania dodatkowych ilości ciepła dla zateżenia kwasu oraz opracowanie urządzenia umożliwiającego stosowanie tego sposobu.

Zgodnie z wynalazkiem kwas siarkowy uzyskuje się z trójtlenku siarki zawartego w gorącym strumieniu gazów, który traktuje się nadmiarem kwasu siarkowego, przy czym absorpcji gazu dokonuje się w sposób ciągły roztworem kwasu w temperaturze niższej od jego temperatury wrzenia. Roztwór kwasu znajdujący się w obiegu jest ciągle zwracany do strefy absorpcji, a jego stężenie

i objętość utrzymuje się na poziomie stałym przez odprowadzenie z absorbera do zateżacza nadmiaru kwasu w ilości równej wzrostowi objętości wynikłej z absorpcji trójtlenku siarki, z tym, że odprowadzoną część roztworu o temperaturze poniżej temperatury wrzenia kieruje się do strefy zateżania w przeciwnym kierunku do świeżych gazów zawierających trójtlenek siarki, zanim te gazy przejdą do strefy absorpcji, a następnie ze strefy zateżania odprowadza się zateżony roztwór kwasu siarkowego jako produkt końcowy, podczas gdy niezaabsorbowane gazy opuszczające strefę zateżania kieruje się do urządzenia absorpcyjnego, gdzie zachodzi dalsze pochłanianie trójtlenku siarki.

Według wynalazku zawartość trójtlenku siarki w strumieniu gorących gazów wynosi 0,8—9% objętościowo, zaś stężenie wyjściowe roztworu kwasu siarkowego wynosi 75—90%. Temperaturę strumienia gazu przechodzącego w przeciwnym kierunku do roztworu zateżanego kwasu siarkowego obniża się uprzednio do temperatury o około 30°C powyżej temperatury rosy. Zateżenie roztworu kwasu siarkowego prowadzi się przy chłodzeniu strumienia gazów do temperatury rosy.

W absorberze strumień gazów o temperaturze około 250°C traktuje się roztworem kwasu siarkowego o stężeniu około 80% krążącym w obiegu zamkniętym, przy czym w chwili zetknięcia się z gazem, roztwór kwasu siarkowego ma temperaturę 90—95°C, a podczas oddzielania się od gazu temperatura tego roztworu wynosi 155—165°C.

Przed absorpcją, jeszcze bardzo gorący strumień gazów, zawierający trójtlenek siarki, przepływa przez część roztworu odprowadzonego z obiegu zamkniętego absorpcji, przy czym część ta odpowiada ilości, którą odprowadza się z tego obiegu dla zachowania w nim stałej objętości i stałego stężenia. Kontakt strumienia gorących gazów zawierających trójtlenek siarki, z kwasem siarkowym powoduje zateżenie wytwarzanego roztworu kwasu siarkowego. Porywaną mgłą kwasu siarkowego przez strumień gorących gazów w czasie jego zateżenia, odzyskuje się w procesie absorpcji.

Sposób według wynalazku eliminuje konieczność stosowania urządzeń o dużej pojemności oraz dodatkowych instalacji dla zatrzymywania baniek kwasu siarkowego. Na skutek wydzielania się ciepła w czasie procesu odpada konieczność jego dostarczania.

Urządzenie według wynalazku składa się co najmniej z jednego absorbera, w którym absorbuje się SO_3 za pomocą kwasu siarkowego i co najmniej jednego zateżacza kwasu siarkowego, przy czym odpowiedni układ połączeń tych aparatów, zapewnia prawidłowy przebieg procesu.

W urządzeniu tym absorber, wypełniony pierścieniami Raschiga zawiera w dolnej części przewód do odprowadzania kwasu siarkowego, przy czym przewód ten doprowadzony jest do wierzchołka zateżacza, który również zawiera wypełnienie w postaci pierścieni Raschiga. W górnej części zateżacza nad wypełnieniem, w którym to obszarze gromadzi się faza gazowa, umieszczony jest przewód do odprowadzania gazu, przy czym

przewód ten doprowadzony jest do dolnej części absorbera i wylot jego usytuowany jest poniżej dolnego poziomu wypełnienia absorbera. Przewód na gaz świeży, poddawany przeróbce, doprowadzony jest do dolnej części zateżacza i wylot jego usytuowany jest poniżej dolnego poziomu wypełnienia zateżacza, przy czym poniżej tego wylotu w dnie zateżacza umieszczony jest drugi przewód do odprowadzania stężonego kwasu siarkowego na zewnątrz układu.

Gaz uwolniony od SO_3 na drodze absorpcji odprowadzany jest z absorbera przez przewód umieszczony na jego wierzchołku. Ponadto absorber zaopatrzony jest w zamknięty układ zapewniający cyrkulację kwasu siarkowego. Układ ten stanowi przewód do odprowadzania kwasu siarkowego, umieszczony w dolnej części absorbera, przy czym przewód ten zawiera odgałęzienie dla cyrkulującego kwasu siarkowego, które poprzez pompę z wymiennikiem ciepła połączone jest z górną częścią absorbera, w miejscu usytuowanym nad górnym poziomem wypełnienia.

Urządzenie według wynalazku jest zilustrowane w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie piec do spalania związków siarki, połączony z aparatem kontaktowym, w którym dwutlenek siarki ulega przemianie na trójtlenek siarki, fig. 2 — schemat części instalacji, w której odbywa się absorpcja trójtlenku siarki i zateżanie wytwarzanego roztworu kwasu siarkowego.

Urządzenie to zawiera piec 5, do którego doprowadzony jest przewodem 1 gaz poddawany obróbce. W dolnej części pieca 5 znajduje się palnik 4 zasilany gazem ziemnym ze zbiornika 2. Do tego palnika doprowadzane jest również powietrze przewodem 3. W górnej części pieca znajduje się wymiennik ciepła 6 zasilany parą doprowadzoną z walcaka kotła 13 oraz wymiennik ciepła 7 zasilany odmineralizowaną wodą doprowadzoną rurociągiem 25 ogrzaną uprzednio w wymienniku ciepła 24.

Górna część pieca 5 jest połączona za pomocą przewodu 8 z aparatem kontaktowym 9, który za pomocą przewodu 11 jest połączony z wymiennikiem ciepła 12 i zateżaczem 14 wyposażonym wewnątrz w pierścienie Raschiga 15. Ponad pierścieniami Raschiga znajduje się przewód 18 przeznaczony do odprowadzania strumienia gazów oraz rurociąg 19, przeznaczony do doprowadzenia kwasu siarkowego przeznaczonego do zateżania.

W dolnej części zateżacza 14 znajduje się rurociąg 16, przez który stężony roztwór kwasu siarkowego wypływa do zbiornika 17. Zateżacz 14 połączony jest za pomocą przewodu 18 oraz rurociągu 19 z absorberem 20 wypełnionym pierścieniami Raschiga 21. W górnej części absorbera 20 znajduje się przewód 22 przeznaczony do odprowadzenia strumienia gazów oraz przewód 23, przez który w obiegu zamkniętym przepływa roztwór kwasu siarkowego absorbujący SO_3 .

Urządzenie według wynalazku działa w sposób następujący. Gaz zawierający siarkę dopływa przewodem 1 do dolnej części pieca 5, gdzie znajduje się palnik 4. Palnik ten jest zasilany paliwem, na

przykład gazem ziemnym ze zbiornika 2, a niezbędne do podtrzymywania spalania powietrze jest wdmuchiwane przewodem 3. W górnej części pieca 5 jest umieszczona węzownica wymiennika ciepła 6, zasilanej parą doprowadzoną z walczaka kotła 13 (fig. 2). Wymiennik ciepła 6 działa jako przegrzewacz, a parę jaką dostarcza można odprowadzać do dowolnego miejsca przewodem 26 w celu jej wykorzystania.

Powyżej wymiennika 6, to znaczy w strefie, w której dopływający z palnika 4 strumień gazu jest już mniej gorący, jest umieszczony drugi wymiennik ciepła 7, który jest zasilany odmineralizowaną wodą doprowadzoną rurociągiem 25, wstępnie ogrzaną w grafitowym wymienniku ciepła 24 (fig. 2). Wytwarzana w wymienniku ciepła 7 para jest odprowadzana do walczaka kotła 13.

Górna część pieca 5 jest połączona za pomocą przewodu 8 z aparatem kontaktowym 9, w którym reakcja utleniania według wzoru $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ zachodzi w obecności masy kontaktowej 10, ułożonej warstwami, między którymi zostają wolne przestrzenie.

Z aparatu kontaktowego 9 przewodem 11, strumień gazów poddawanych obróbce przepływa do wymiennika ciepła 12, wykonanego w postaci kotła i podłączonego do zateżacza 14. Umożliwia to ochładzanie gazów w dwóch etapach, a mianowicie najpierw w wymienniku ciepła 12, w celu wytworzenia pary, a następnie w zateżaczu 14 w celu zateżenia roztworu kwasu siarkowego. W ten sposób jest możliwe utrzymywanie w wymienniku ciepła 12 strumienia gazów o temperaturze wyższej od temperatury rosy dzięki czemu można całkowicie uniknąć skraplania par na powierzchni węzownicy wymiennika ciepła 12 i zabezpieczyć tę węzownicę przed korozją.

Kocioł — walczak 13 jest zasilany odmineralizowaną wodą z rozdzielczego rurociągu 25. Walczak ten, jest również połączony z wymiennikami ciepła 6, 7 i jest głównym elementem układu odzyskiwania ciepła i regulacji temperatury w poszczególnych miejscach urządzenia według wynalazku.

Zateżacz 14 jest pojemnikiem, wyposażonym wewnątrz bądź w pierścienie Raschiga 15, bądź w inne elementy wypełniające. Strumień gazów jest doprowadzany do niego przewodem 11 połączonym z jego częścią dolną, natomiast odprowadzanie gazów następuje przewodem 18, usytuowanym powyżej wypełniających pierścieni Raschiga 15. Za pomocą rurociągu 19, łączącego dolną część absorbera 20 z górną częścią zateżacza 14, jest doprowadzany roztwór kwasu siarkowego przeznaczony do zateżania. Po przejściu tego roztworu w przeciwnym kierunku do gorących gazów przez wypełnioną pierścieniami Raschiga 15 część zateżacza 14, stężony roztwór kwasu wypływa rurociągiem 16 i jest gromadzony w zbiorniku 17, gdzie można go chłodzić za pomocą mieszania z zimnym kwasem siarkowym.

Absorber 20 zawiera takie elementy wypełniające, jak na przykład pierścienie Raschiga 21. Zawierający trójtlenek siarki strumień gazów do-

pływa przewodem 18 do dolnej części absorbera 20 i następnie przepływa przez pierścienie Raschiga 21 w kierunku ku górze w przeciwnym kierunku do roztworu kwasu siarkowego doprowadzanego od góry i odpływa przewodem 22 do komina, po uprzednim pozbawieniu go w absorberze trójtlenku siarki. Roztwór absorpcyjny kwasu siarkowego przepływa w sposób ciągły w obiegu zamkniętym poprzez absorber 20 i rurociąg 23.

Pompa, która zapewnia obieg absorbującego kwasu siarkowego posiada odpowiednio dużą wydajność, aby ilość tego roztworu przepływająca w jednostce czasu była znacznie większa od ilości wytwarzanego w tym samym czasie kwasu siarkowego, to znaczy od ilości kwasu odprowadzanego przez rurociąg 19 do zateżacza 14. Najkorzystniej jest, gdy natężenie przepływu roztworu kwasu siarkowego przez absorber 20 jest 20—30 razy większe od natężenia przepływu wytworzonego roztworu kwasu siarkowego, wypływającego przez rurociągi 19 i 16.

Ochładzanie roztworu kwasu siarkowego przed jego dopływem do górnej części absorbera 20 jest zapewnione za pomocą jednego lub kilku grafitowych wymienników ciepła 24. Wymienniki takie nadają się szczególnie dobrze ze względu na korozyjne właściwości roztworu kwasu siarkowego. W urządzeniu według wynalazku wymiennik ciepła 24 służy do podgrzewania odmineralizowanej wody, która dopływa do niego rurociągiem 25 i odpływa do wymienników ciepła 12 i 7.

Urządzenie może zawierać kilka absorberów 20 połączonych równolegle lub szeregowo. Jest oczywiste, że również pozostała aparatura może być stosowana w większej ilości niż to przedstawiono na rysunku.

Poniżej przedstawiono przykłady stosowania sposobu i urządzenia według wynalazku.

Przykład I. Przez przewód 1 doprowadza się do pieca 5 gazy końcowe z zespołu wytwarzającego siarkę metodą Clausa. Gazy te mają następujący skład objętościowy: 0,73% H_2S , 0,37% SO_2 , 30% pary wodnej, 18% CO_2 i resztę azotu. Ich natężenie przepływu wynosi 1425 $\text{m}^3/\text{godzinę}$ w przeliczeniu na temperaturę 0°C i ciśnienie 760 mm słupa rtęci. Gazy te zawierają również około 5 G/m^3 siarki w postaci rozpuszczonych kropeł tworzących mgłę.

Do spalania stosuje się nie oczyszczony gaz ziemny o składzie objętościowym: 39% CH_4 , 35% H_2S i 26% CO_2 , gaz ten doprowadza się do palnika przy natężeniu przepływu 63 $\text{m}^3/\text{godzinę}$.

Uwzględniając odpowiednią ilość powietrza, doprowadzanego przewodem 3, przez piec 5 przepływa 2490 $\text{m}^3/\text{godzinę}$ spalin o składzie objętościowym: 1,7% SO_2 , 20,4% pary wodnej i 4,5% tlenu oraz reszta azotu i dwutlenek węgla.

Spaliny te przy dojściu do wymiennika ciepła 6 mają temperaturę 540°C . Temperatura obniża się do 490°C w obszarze pomiędzy wymiennikami ciepła 6 i 7, a do 410°C , po przejściu przez wymiennik 7. Temperatura spalin podwyższa się do 450°C , po przejściu w aparacie kontaktowym 9 przez cztery warstwy masy kontaktowej, którą stanowi pięć ciotłenek wanadu. Po przejściu przez aparat kon-

taktowy 9 zawartość trójtlenku siarki w strumieniu gazów wynosi 1,6%.

Po przejściu strumienia gazów przez wymiennik ciepła 12 temperatura gazów obniża się aż do 275°C, to jest do temperatury wynoszącej 30°C powyżej temperatury rosy.

Wewnątrz zateżacza strumień gazów przepływa w przeciwnym kierunku do 80% roztworu kwasu siarkowego, doprowadzanego rurociągiem 19 przy natężeniu przepływu 188 kG/godzinę. Roztwór ten ma przy wejściu do zateżacza 14, w górnej jego części temperaturę 160°C, a wypływając rurociągiem 16 jest podgrzany do temperatury 250°C, przy czym stężenie kwasu siarkowego w roztworze wynosi 94%.

Opuszczający zateżacz 14 przewodem 18 strumień gazów ma temperaturę 245°C, to jest temperaturę rosy. Strumień ten styka się w absorberze 20 z 80% roztworem kwasu siarkowego, w ilości 5000 kG/godzinę, którym są zraszane pierścienie Raschiga 21, przy czym w chwili zetknięcia się z gazem, roztwór kwasu siarkowego ma temperaturę 90—95°C, a podczas oddzielania się od gazu temperatura tego roztworu wynosi 155—165°C. W zbiorniku 17 zbiera się wytwarzany kwas siarkowy o stężeniu 94% w ilości 186 kG/godzinę, podczas gdy spaliny przepływające do komina przewodem 22 zawierają tylko 16 części na milion kwasu siarkowego i 0,09% objętościowo dwutlenku siarki. Z drugiej strony jednocześnie wytwarza się 480 kG/godzinę pary wodnej o ciśnieniu 25 atmosfer.

Przykład II. W tej samej instalacji co w przykładzie I, jak również w warunkach technologicznych i przy zachowaniu identycznych temperatur jak w przykładzie I poddawano obróbce gaz końcowy o zawartości 1,1% objętościowych siarki w ilości 1425 m³/godzinę. Spalanie w piecu 5 przeprowadzono przy doprowadzeniu 22 m³/godzinę oczyszczonego gazu ziemnego, zawierającego praktycznie biorąc tylko sam metan. Wychodzące z pieca spaliny o zawartości 0,9% SO₂ wypływały z natężeniem przepływu 2370 m³/godzinę po przeliczeniu na temperaturę 0°C i ciśnieniu 760 mm słupa rtęci.

Wydajność kwasu siarkowego o stężeniu 94% wynosiła 89 kG/godzinę, a wydajność pary wodnej — 400 kG/godzinę.

Przykład III. W tej samej instalacji, jak również w warunkach technologicznych i przy zachowaniu identycznych temperatur jak w przykładzie I przewodem 1 doprowadzono do pieca 5 nie tylko 1425 m³/godzinę gazów końcowych z zespołu wytwarzającego siarkę metodą Clausa, tak jak w przykładach poprzednich ale ponadto 260 m³/godzinę gazu o zawartości 9% SO₂ i 12% O₂ objętościowo. Piec 5 był ogrzewany przez doprowadzanie do palnika 26,7 m³/godzinę czystego metanu. Z pieca 5 odprowadzono 2430 m³/godzinę spalin o zawartości 1,8% objętościowych SO₂, które kierowano do aparatu kontaktowego 9. Wydajność kwasu siarkowego o stężeniu 94% wynosiła 192 kG/godzinę, a wydajność pary wodnej o ciśnieniu 24 kG/cm² wynosiła 475 kG/godzinę.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania kwasu siarkowego przez absorpcję trójtlenku siarki zawartego w strumieniu gorącego gazu w przeciwnym kierunku do nadmiaru roztworu kwasu siarkowego i przez następne zateżenie tego roztworu, **znamienny tym**, że absorpcji dokonuje się przy stałym kontakcie gazu z roztworem kwasu w temperaturze niższej od temperatury wrzenia kwasu, przy czym roztwór kwasu znajdujący się w obiegu jest ciągle zawracany do strefy absorpcji, a jego stężenie i objętość utrzymuje się na poziomie stałym przez odprowadzanie z absorbera do zateżacza nadmiaru kwasu w ilości równej wzrostowi objętości wynikłej z absorpcji trójtlenku siarki z tym, że odprowadzoną część roztworu o temperaturze poniżej temperatury wrzenia kieruje się do strefy zateżania w przeciwnym kierunku do świeżych gazów zawierających trójtlenek siarki, zanim te gazy przejdą do strefy absorpcji, a następnie ze strefy zateżania odprowadza się zateżony roztwór kwasu siarkowego jako produkt końcowy, podczas gdy niezaabsorbowane gazy opuszczające strefę zateżania kieruje się do urządzenia absorbcyjnego, gdzie zachodzi dalsze pochłanianie trójtlenku siarki.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się strumień gorących gazów zawierający trójtlenek siarki w ilości 0,8—9% objętościowych, przy czym trójtlenek siarki absorbuje się roztworem kwasu siarkowego o stężeniu 75—90%.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obniża się temperaturę strumienia gazu do temperatury wyższej o około 30°C od temperatury rosy przed przepuszczeniem tego strumienia w przeciwnym kierunku do roztworu kwasu siarkowego poddawane zateżaniu.

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że zateżenie roztworu kwasu siarkowego prowadzi się aż do ochłodzenia strumienia gazów do temperatury rosy.

5. Sposób według zastrz. 3 i 4, **znamienny tym**, że strumień gazów o temperaturze około 250°C zawierających trójtlenek siarki traktuje się roztworem kwasu siarkowego o stężeniu około 80%, krążącym w obiegu zamkniętym, przy czym w chwili zetknięcia się z gazem temperatura roztworu kwasu siarkowego utrzymuje się na poziomie 90—95°C, a podczas oddzielania się od gazu temperatura tego roztworu utrzymuje się na poziomie 155—165°C.

6. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, zawierające co najmniej jeden absorber do absorpcji SO₂ za pomocą kwasu siarkowego i co najmniej jeden zateżacz kwasu siarkowego, **znamiennie tym**, że absorber (20) wypełniony pierścieniami Raschiga (21) zawiera w dolnej części przewód (23) połączony z przewodem (19) do odprowadzania kwasu siarkowego do wierzchołka zateżacza (14), przy czym zateżacz zawiera również wypełnienie w postaci pierścieni Raschiga i w swej górnej części nad tym wypełnieniem, w którym to obszarze gromadzi się faza gazowa, zawiera przewód (18) do odprowadzania gazu, przy czym przewód ten doprowadzony jest do dolnej części absorbera (20) i wylot jego usytuowany jest poniżej dol-

nego poziomu wypełnienia absorbera, a ponadto zatężacz (14) w swej dolnej części, poniżej dolnego poziomu wypełnienia zaopatrzony jest w przewód doprowadzający gaz świeży oraz w umieszczony w dnie zatężacza drugi przewód (16) do odprowadzania stężonego kwasu siarkowego na zewnątrz układu, zaś absorber (20) zawiera umieszczony na jego wierzchołku przewód (22) do odprowadzania gazu uwolnionego od SO_3 , a ponadto zaopatrzony jest w zamknięty układ zapewniający cyrkulację

kwasu siarkowego, przy czym układ ten stanowi przewód (23) do odprowadzania kwasu, umieszczony w dolnej części absorbera, który to przewód poprzez pompę z wymiennikiem ciepła (24) połączony jest z górną częścią absorbera, w miejscu usytuowanym nad górnym poziomem wypełnienia.

7. Urządzenie według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że przewód (11) doprowadzający gaz do zatężacza (14) zawiera lub przechodzi przez wymiennik ciepła (12), korzystnie generator pary wodnej.

Fig. 1

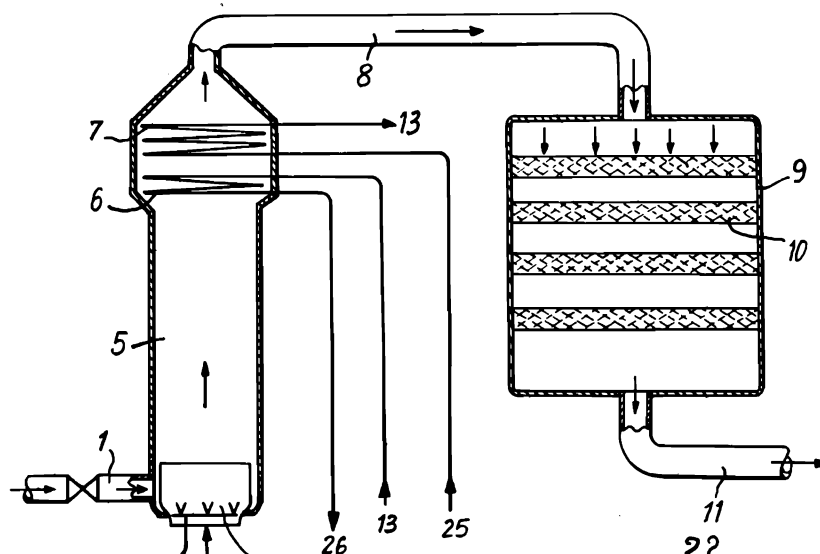
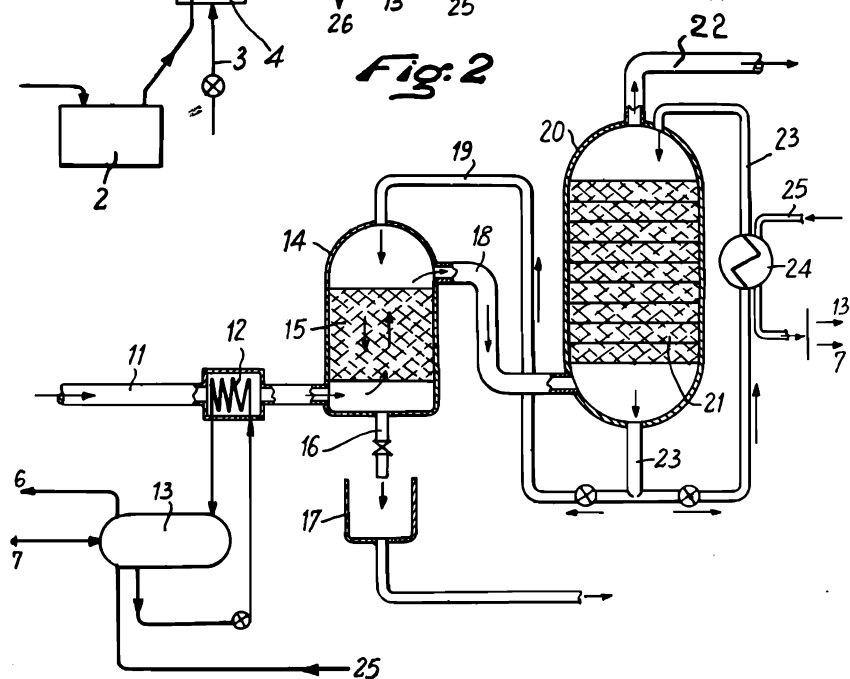


Fig. 2



CZYTELNIA
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej