

URZĄD PATENTOWY



C106 1/14

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20631.

Kl. 26 d, 9/01.

The Girdler Corporation
(Louisville, Kentucky, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób wydzielania kwaśnych składników z mieszanin gazowych.

Zgłoszono 19 listopada 1932 r.

Udzielono 16 października 1934 r.

Pierwszeństwo: 23 listopada 1931 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wydzielania kwaśnych składników gazów, jak dwutlenku węgla i siarkowodoru, z mieszanin gazowych, zwykle stosowanych w przemyśle, przyczem powyższe składniki występują albo jako zanieczyszczenia gazów albo jako cenne produkty, które należy odzyskać.

Wynalazek polega na stosowaniu zasadowych organicznych związków azotowych o stosunkowo wyższej zawartości w nich azotu, niż w związkach dotychczas stosowanych.

W myśl dotychczasowych sposobów, gazowe mieszaniny poddaje się dokładne-

mu zetknięciu albo z alifatycznymi lub cykloparafinowymi aminami oraz hydrazynami albo hydrazynami, najlepiej pozbawionymi grupy karboksylowej lub karborylowej, które mają punkt wrzenia nie niżej 100°C. Powyższe organiczne aminy rozpuszcza się w wodzie lub w innym odpowiednim rozpuszczalniku i wprowadza je w zetknięcie z mieszaninami gazowymi, oczyszczanymi lub oddzielanymi. Do takich środków należą trójetyloamina, cykloheksylamina, etylopiperydyna, wodorotlenki hydrazyny i fenylohydrazyny.

Celem niniejszego wynalazku jest środek do absorpcji i oczyszczenia gazu o

charakterze wyżej opisanym, który byłby łatwo dostępny technicznie i który absorbowałby duże ilości gazu, pozwalając na odzyskanie kwaśnych składników traktowanych mieszanin gazowych przy pomocy taniego sposobu.

Stwierdzono, iż organiczne związki azotowe o charakterze zasadowym, zawierające ponad 25% azotu, a zwłaszcza organiczne związki, zawierające kilka grup aminowych z innymi grupami zasadowymi, jak np. z grupami hydroksylowymi, nadają się doskonale do powyższych procesów. Powyższe związki są skuteczniejsze, licząc na jednostkę objętości, i pozwalają na zupełną absorpcję i odzyskiwanie kwaśnych składników gazów przy mniejszych różnicach temperatur absorpcji i regeneracji. Zwłaszcza nadają się do tego celu alifatyczne związki dwuaminohydroksylowe, jak np. normalny dwuaminopropanol.

Czysty dwuaminopropanol tworzy białe kryształy o punkcie topnienia 42°C i o punkcie wrzenia 235°C i jest łatwo rozpuszczalny w wodzie w każdym stosunku, tworząc lekko lepki roztwór o punkcie wrzenia nieco powyżej 100°C . Zawartość w nim azotu wynosi znacznie ponad 25% (zawartość teoretyczna azotu wynosi w tym dwuaminie 31%).

W związku z absorbensami, wymienionymi poprzednio, posiada 1,3-dwuamino-2-propanol i inne odpowiednie zasadowe organiczne pochodne o wysokiej zawartości azotu (najlepiej wolne od grup karbonylowych CO i karboksylowych COOH) właściwości łatwego rozpuszczania się w wodzie i w innych roztworach, które nie tworzą stałych połączeń z gazami absorbowanymi i posiadają punkt wrzenia nie niżej temperatury, przy której skutecznie usuwa się z nich gaz pochłonięty. Związek wymieniony łączy się chemicznie z kwaśnymi składnikami gazów przy stosunkowo niskiej temperaturze, oddaje gaz przy wyższej temperaturze i równocześnie re-

generuje się; posiada niską prężność par podczas absorpcji, jak również podczas jego ogrzewania czyli usuwania gazu.

Te właściwości pozwalają na stosowanie absorbensu w stanie płynnym w zamkniętym procesie kołowym przy niskiej temperaturze absorpcji i wyższej temperaturze regeneracji absorbensu, przyczem straty jego są stosunkowo małe. Środek absorpcyjny zużywa się mało przy cyrkulacji, a zużycie ciepła jest minimalne dzięki stosowaniu wymienników ciepła. Do traktowanej dużej ilości gazu są potrzebne stosunkowo małe ilości absorbensu.

Ponadto dwuaminopropanol nie jest alkaliczny, dzięki czemu jest nieszkodliwy w użyciu tak, iż można stosować zwykłe materiały do budowy urządzenia, służącego do wydzielenia składników gazu, oraz nie reaguje z innymi gazami. Dwuaminopropanol znajduje się zwykle w gazach przemysłowych, nie posiada wstrętnego zapachu i nie udziela zapachu gazom oczyszczonym.

1,3-dwuamino-2-propanol pozwala wydzielać całkowicie dwutlenek węgla lub siarkowodór, który można odzyskać w dużym stopniu przy minimalnej stracie pary, a podczas regeneracji oddaje wszystek albo prawie wszystek zaabsorbowany gaz lub gazy. Związki 1,3-dwuamino-2-propanolu, utworzone z kwaśnymi składnikami gazów, są stosunkowo trwałe w temperaturze absorpcji, lecz ich nietrwałość wzrasta przy wzroście temperatury, przyczem większa część kwaśnych składników gazów zostaje usunięta przy temperaturze wrzenia płynu.

1,3-dwuamino-2-propanol można bardzo korzystnie stosować jako absorbens do gazu, ponieważ stosunkowo słabe jego roztwory absorbują większe ilości kwaśnych składników gazów i przy wyższej temperaturze. Dzięki temu można użyć znacznie mniejszych ilości roztworu 1,3-dwuamino-2-propanolu przy tej samej sprawności i przy wyższej temperaturze, np. aż do

70°C, wobec czego przy wydzielaniu pochłoniętego przezeń gazu potrzeba mniejszych ilości ciepła dla podniesienia temperatury mieszaniny reakcyjnej do temperatury, przy której pochłonięty gaz wydziela się.

Stwierdzono np., że 1,3-dwuamino-2-propanol posiada trzy razy większą zdolność absorbcyjną, niż trójetyloamina w tych samych warunkach, przyczem 33% roztwór 1,3-dwuamino-2-propanolu pochłania 90 objętości dwutlenku węgla w zwykłych warunkach. Chociaż stwierdzono, iż rzeczą korzystną jest stosowanie 30 — 35% roztworu handlowego 1,3-dwuamino-2-propanolu, to można jednak stosować również silniejsze roztwory. Jednakże przy większych stężeniach, niż 40 — 50% objętościowych, utworzony węglan dwuaminopropanolu posiada skłonność do krystalizacji, zwłaszcza jeśli roztwór ochładza się i pozostawia w spokoju przez kilka godzin. W tych warunkach korzystniej jest stosować słabsze stężenia.

Przy stosowaniu 30 — 35% roztworu 1,3-dwuamino-2-propanolu zamiast 50% roztworu trójetyloaminy, stwierdzono, że roztwór 1,3-dwuamino-2-propanolu absorbuje tyle dwutlenku węgla przy 70°C (około 40 objętości dwutlenku węgla na jednostkę objętości roztworu przy atmosferycznym ciśnieniu i zwykłej temperaturze), co 50% roztwór trójetyloaminy przy 35°C. Innymi słowy proces absorpcji dwutlenku węgla przeprowadza się przy znacznie wyższej temperaturze, przyczem absorpcja jest zupełna.

Jeżeli stosuje się 1,3-dwuamino-2-propanol do absorpcji siarkowodoru, to stwierdzono, że 35% roztwór 1,3-dwuamino-2-propanolu absorbuje dwa razy tyle H_2S , co 50% trójetyloaminy.

Do wykonywania wynalazku stosuje się wieże absorbcyjne o odpowiedniej wysokości, zaopatrzone w przegrody, kamienie lub w inny odpowiedni środek wypełnia-

jący, w których traktowaną mieszaninę gazową prowadzi się do góry, a absorbens zgóry nadół. Gaz może się składać z jakiegokolwiek gazu przemysłowego, zawierającego dwutlenek węgla oraz siarkowodor albo sam siarkowodor. Gaz powyższy może być gazem spalinowym, gazem ziemnym, oraz gazem węglowym, gazem wodnym, gazem przemysłowym, wodorem, azotem i tak dalej.

Roztwór absorbcyjny może być, jak poprzednio stwierdzono, 33% roztworem 1,3-dwuamino-2-propanolu. Przepłukany gaz odprowadza się w górnej części wieży, podczas gdy absorbens odprowadza się z dna wieży i prowadzi do wieży regeneracyjnej.

Roztwór absorbcyjny, zawierający zaabsorbowany gaz, spływa w wieży regeneracyjnej, podczas gdy w przeciwnym kierunku prowadzi się ciepły strumień odzyskanego gazu razem z parą, przyczem roztwór ogrzewa się odpowiednimi środkami, np. węzownicą parową, celem usunięcia zaabsorbowanych gazów z roztworu. Ponieważ roztwór użyty w wieży absorbcyjnej posiada niższą temperaturę, niż roztwór użyty w wieży regeneracyjnej, należy roztwór prowadzony z dna wieży absorbcyjnej do górnej części wieży regeneracyjnej odpowiednio podgrzać, np. przy pomocy wymiany cieplnej z regenerowanym roztworem, odpływającym z dna wieży regeneracyjnej do górnej części wieży absorbcyjnej, przyczem można, na żądanie, stosować również inne urządzenie do ogrzewania i chłodzenia roztworu.

Gazy, uchodzące z wieży regeneracyjnej, korzystnie jest chłodzić w chłodnicy zwrotnej, celem skroplenia pary wodnej i zatrzymania absorbensu ewentualnie porwanego.

Chociaż 1,3-dwuamino-2-propanol jako taki nie jest związkiem cyklicznym, reaguje on z wodą, tworząc tlenek dwuaminyowy izopropanolu, który jest związkiem

heterocyklicznym, zawierającym w pierścieniu węgiel, azot i tlen.

1,3-dwuamino-2-propanol jest stałym ciałem w zwykłej temperaturze i dlatego pożądane jest stosować go w wodnym roztworze. Przy sporządzaniu wodnego roztworu 1,3-dwuamino-2-propanolu należy uwzględnić związki, które mogą powstać wskutek reakcji 1,3-dwuamino-2-propanolu z wodą lub z innymi kwaśnymi składnikami gazów i które są lub mogą być przez niego pochłonięte.

Dzięki temu, że 1,3-dwuamino-2-propanol jest skuteczniejszy jako środek pochłaniający, niż inne absorbensy dotychczas stosowane, można stosować mniejsze przewody i wymiennicze ciepła. Ponieważ różnica temperatury roztworu absorbcyjnego w okresach pochłaniania i regeneracji jest mniejsza niż dotychczas, ilość wymienianego ciepła jest znacznie zmniejszona, albo w pewnych przypadkach całkowicie zniesiona. Zachodzi to zwłaszcza wtedy, gdy proces przeprowadza się pod ciśnieniem, jak np. w przypadku pochłaniania i

odzyskiwania dwutlenku węgla, gdy ciśnienie częściowe dwutlenku węgla wynosi 1 atmosferę lub powyżej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wydzielania kwaśnych składników z mieszanin gazowych, znamieny tem, że wspomniane mieszaniny gazowe traktuje się wodnymi roztworami organicznych związków zasadowych, zawierających ponad 25 — 30% azotu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że do traktowania gazów stosuje się wodny roztwór 1,3-dwuamino-2-propanolu.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamieny tem, że stosuje się wodny roztwór, zawierający około 30 — 35% dwuamino-propanolu, w temperaturach do 70°C.

The Girdler Corporation.

Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

