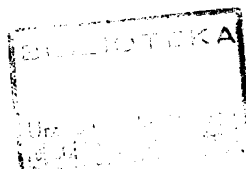


23 listopada 1931 r.

F 25b 37/00

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 14615.

Kl. 17 a 11.

Frigidaire Corporation
(Dayton, Ohio, Stany Zjednoczone Ameryki).

Pochłaniający czynnik chłodzący do urządzeń oziębiających.

Zgłoszono 24 maja 1930 r.

Udzielono 26 września 1931 r.

Pierwszeństwo: 30 maja 1929 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy stałych pochłaniających materiałów do urządzeń oziębiających typu pochłaniającego.

Jednym z jego celów jest utworzenie stałego oraz suchego materiału pochłaniającego, któryby był mechanicznie stałym, to jest takiego, który nie zmienia istotnie swojej pozornej mechanicznej lub fizycznej postaci.

Innym celem jest dostarczenie materiału pochłaniającego, w którym poszczególne jego cząstki byłyby połączone z sobą w taki sposób, że umożliwione byłoby rozszerzanie i kurczenie się samych cząstek albo niewielkich ich skupień bez naruszenia masy materiału jako całości.

Innym celem jest utworzenie materiału pochłaniającego, posiadającego dużą powierzchnię, wystawioną na działanie czynnika chłodzącego, i wielką ilość przestrzeni międzycząstkowych na przepływ gazu, rozsianych w całym materiale, tak że pozwala to na swobodne przenikanie czynnika chłodzącego do wnętrza masy i nazewnątr.

Pochłaniające układy chłodzące, z zastosowaniem stałego materiału pochłaniającego, już były dotychczas proponowane, np. układy, stosujące chlorek wapnia w celu kolejnego pochłaniania i wydzielania amonjaku. Tego rodzaju układy nie osiągnęły zupełnego powodzenia, skutkiem tego,

że chlorek wapnia i ciała podobnego rodzaju, stanowiące główne ciała, pochłaniające amonjak, absorbują się bardzo, pochłaniając amonjak, i kurczą się odpowiednio, wydzielając amonjak. Pociąga to za sobą mechaniczną niestałość budowy masy pochłaniającego materiału, co przeszkadza utrzymaniu go w jakiejkolwiek stałej postaci, zapobiega utrzymaniu go w zadowalającym stosunku przy wymianie ciepła z ogrzewającymi albo oziębiającymi urządzeniami, właściwemu danemu układowi, i powoduje przesuwanie cząstek podczas wydzielania i pochłaniania, tak, iż wytwarza się stopniowe skupianie cząstek w niektórych miejscach kosztem innych przestrzeni. Tego rodzaju przesuwanie i skupianie często wytwarza siłę, dostateczną do zniszczenia zbiorników albo wyparnic-pochłaniaczy, w których takiego materiału się używa.

Wynalazek niniejszy dotyczy usunięcia tych zjawisk i wytworzenia stałego pochłaniającego czynnika, który zachowa swoje wymiary, postać i położenie przy wszelkich warunkach przebiegu działania i nie wywiera niszczących sił na naczynia, w których jest on zawarty.

Jako czynnik pochłaniający najlepiej jest stosować chlorek strontu. Materiał ten jest bardzo podobny do chlorku wapnia pod względem powinowactwa z amoniakiem i tworzenia określonych związków chemicznych z amoniakiem, znanych jako związki złożone, oraz pod względem zachowania się podczas pochłaniania i wydzielania amoniaku. Chlorek strontu $SrCl_2$ pochłania amonjak, tworząc jakikolwiek z następujących związków pochodnych amoniaku lub amin: chlorek jednoaminostrontowy $SrCl_2 \cdot NH_3$, chlorek dwuaminostrontowy $SrCl_2 \cdot 2 NH_3$ i chlorek ośmioaminostrontowy $SrCl_2 \cdot 8 NH_3$. Sposób w który materiał jest przekształcony z jednej aminy w drugą, w celu wchłonięcia lub wydzielania amoniaku, i warunki, niezbędne

przy takim przekształceniu są znanymi fizykochemicznymi danymi.

Czysty bezwodny chlorek strontu przedstawia się jako bardzo drobny proszek. Masa tego materiału składa się z poszczególnych nadzwyczaj drobnych cząstek, stykających się jedna z drugą w poszczególnych punktach i wytwarza w ten sposób wolne przestrzenie pomiędzy cząstkami. Masa ta jest podobna kształtem do luźnego zwirowi tłuczonego. Jeżeli materiał ten będzie wystawiony na działanie amoniaku przy odpowiednich warunkach temperatury i ciśnienia, to gazowy amonjak wnika w przestrzenie pomiędzy cząstkami i każda cząstka zostanie zamieniona w cząstkę takiej specjalnej aminy, która odpowiada ciśnieniu i temperaturze. Cząstka jakiegokolwiek aminy jest większa od cząstki aminy niższego rzędu lub od cząstki czystego chlorku strontu. W następstwie tego, gdy materiał pochłania amonjak, poszczególne cząstki jego pęcznieją, i jeżeli przestrzenie pomiędzy nimi będą nie wystarczające do pomieszczenia cząstek, to masa jako całość musi napęcznieć, albo duże skupienia cząstek muszą być przesunięte. Jeżeli materiał będzie tak zwarty, że nie może pęcznieć, to wytwarzają się nadzwyczaj wysokie ciśnienia, które mogą zniekształcić albo zniszczyć zbiorniki; w każdym razie materiał może tak ułożyć się, że zaniknie przepływ gazu między cząstkami i przeszkodzi swobodnemu wchłanianiu lub wydzielaniu amoniaku.

Jako przykład służyć może $SrCl_2 \cdot 8NH_3$, który wywiera ciśnienie $\approx 0,68$ g na 1 cm^3 . W tem wolna przestrzeń na gazy stanowi 50% całej masy. Jeżeli pewna ilość tego materiału jest umieszczona w zwykłej probówce szklanej i zostaje nagrzana w celu wydzielania amoniaku i zamiany materiału w $SrCl_2 \cdot NH_3$, wówczas wolna na gaz przestrzeń wyniosłaby około 80% całej masy, jeżeliby jej pozorna objętość pozostała ta sama. Jednak cząstki mogą mie-

ścić się w tych większych przestrzeniach pomiędzy cząstkami i spowodują, że cała masa skurczy się, popęka i osiadzie, dopóki objętość całej masy nie zmniejszy się, często o 20%. Po następnym wchłonięciu amonjaku cząstki znowu będą dążyły do rozszerzania się, lecz cała masa materiału nie będzie przywrócona do poprzedniej postaci, ponieważ ruchy cząstek i znacznych skupień podczas wydzielania są zbyt duże i zbyt przypadkowe, aby można było tylko je odwrócić w celu przywrócenia cząstek do ich pierwotnego położenia podczas pochłaniania.

Pomiędzy każdą poszczególną cząstką a temi, z którymi ona styka się, istnieje znaczne tarcie, które wytwarza opór temu ruchowi, i tarcie jest dostateczne do spowodowania, aby cząstki masy u góry (która jest jedynym kierunkiem, w jakim masa może swobodnie się rozszerzać) skupiły się z sobą i zamknęły próbkę na podobieństwo szczelnie dopasowanego korka, tak iż górna warstwa nie będzie przesunięta przez ciśnienie rozszerzających się poniżej jej cząstek. Ostatecznie powstanie wysokie ciśnienie poniżej powierzchni, które spowoduje po pierwsze: wciśnięcie cząstek w odstępy, tak iż proszek stłoczy się w masę podobną do kredy, a po drugie wywarcie znacznej siły na zbiornik. Obydwa te wyniki są niepożądane, ponieważ wypełnienie przestrzeni między cząstkami zamyka dostęp i wydzielanie gazowego amonjaku, oraz może zniszczyć zbiornik. Kolejno następujące po sobie wydzielanie i pochłanianie amonjaku spowoduje, że proszek stopniowo osiada i stopniowo skupia się, dopóki opór powstały u góry masy nie spowoduje, że rozszerzanie się materiału, zawartego poniżej powierzchni, nie rozsądzi próbki.

Wiadomo, że cząstki chlorku strontu lub innych pochłaniających materiałów o podobnych cechach mogą być nagromadzone w taki sposób, że zapobiega się ko-

lejno następującym po sobie rozszerzaniu się i kurczeniu, jak również stopniowemu skupianiu się masy materiału. Osiąga się to przez dodanie do sproszkowanego materiału niewielkiej ilości odpowiedniej cieczy lepkiej i rozdzielenie jej w całej masie w taki sposób, że każda cząstka będzie otoczona cienką błoną. Stosowana ciecz musi być oczywiście taka, aby mogła zwilżać cząstki pochłaniającego materiału, z którym się ją stosuje. Gdy ciecz jest gruntownie rozmieszczona w masie proszku, tworzy ona cienką błonę na powierzchni każdej poszczególniej cząstki, tam zaś gdzie cząstki stykają się jedna z drugą, jak również i w przestrzeniach między cząstkami błonka ciekła staje się grubsza. Zawdzięcza się to znanym zjawiskom włoskowatości i napięcia powierzchniowego. Tam gdzie cząstki stykają się z sobą, grubsza błonka cieczy sprawi, że cząstki przylgną do siebie. Podczas gdy ciecz stosowana musi być dostatecznie lepka, aby spowodować, przyleganie cząstek do siebie, to jednak ciecz nie musi być zbyt lepka, aby mogła ona dopływać do miejsc stykania się cząstek. Ciecz musi być podobnie tej natury, aby pozwalać czynnikowi oziębiającemu przenikać przez błonki cieczy do poszczególnych cząstek w celu dostania się do chlorku strontu. Najlepiej, jeżeli w cieczy rozpuszcza się czynnik oziębiający. Ciecz ta powinna być taka, aby zmniejszała tarcie, pomiędzy cząstkami, lecz nie usuwała tarcia ostatecznie; czyli błonka cieczy winna łączyć przylegające do siebie cząstki, tak że cząstki mogą być poruszane jedna w stosunku do drugiej i jednak być z sobą połączone.

Jako przykład materiałów, nadających się do tego celu, służą azotan litu i biały rosyjski olej mineralny znany na rynku pod nazwą nujołu. Lepiej jest stosować azotan litu. Materiał ten jest podobny do chlorku strontu, ponieważ jest ciałem stałym, pochłaniającym amonjak, lecz różni

się od niego tem, że, pochłaniając amonjak, tworzy ciecz raczej niż ciało stałe w granicach ciśnienia i temperatury, przy których chlorek strontu tworzy wspomniane aminy. Utworzona ciecz jest stała i posiada stałe własności fizyczne w obrębie działania chlorku strontu. Azotan litu jest podany jako przykład ciała, posiadającego niezbędne właściwości do utworzenia pożądanego skupienia, lecz można stosować i inne materiały. Materiał pochłaniający może być przygotowany zapomocą zmieszania azotanu litu z chlorkiem strontu w takim stosunku, aby ($\text{LiNO}_3 \cdot \text{Sr Cl}_2$) zawierał od 4% do 10%, a najlepiej 5% LiNO_3 . Można tego dokonać np., mieszając bezwodny chlorek strontu sproszkowany z bezwodnym i sproszkowanym azotanem litu w celu wytworzenia ciała, zawierającego od 4% do 10% (zwykle 5%) całkowitego azotanu litu. Po gruntownem zmieszaniu tych dwóch ciał, materiał oziębia się w obecności gazowego amonjaku tak, aby spowodować, żeby materiał pochłoniął amonjak, tworząc chlorek ośmioaminostrontowy. Azotan litu, pochłaniając amonjak, tworzy ciecz, posiadającą powyżej wymienione własności. Zmieszany materiał według wynalazku zostaje zmielony na drobny proszek, który posiada wygląd mokrego śniegu i zostaje załadowany do wyparnicy—pochłaniacza. Potem materiał zostaje nagrzewany i oziębiany w celu wydzielania i pochłaniania amonjaku w szeregu następujących po sobie układów. Przy pierwszym wydzielaniu amonjaku materiał może posiadać skłonność do osiadania, co oczywiście bezwątpienia jest skutkiem nierównomiernego rozłożenia azotanu litu. Następne okresowe wchłanianie i wydzielanie amonjaku służy do rozłożenia azotanu litu i daje w wyniku masę materiału, która posiada wygląd zasadniczo suchego, aczkolwiek zlekka wilgotnego i zbitego proszku, podobnego do zbitego piasku formierskiego. Jednak pod mikro-

skopem można odróżnić cienkie błonki cieczy. Masa proszku zachowuje swój kształt podczas następujących po sobie pochłaniania i wydzielania amonjaku.

Zbadanie materiału potem, gdy przebył on ilość obiegów, dostateczną do rozdzielania azotanu litu i utworzenia powyższej masy, wskazuje, że błonki cieczy łączą ze sobą cząstki przy zachowaniu dostatecznych przestrzeni na gaz w celu wytworzenia układu, zawierającego cząstki amonjaku. Przestrzeń ta jest dostateczna do rozszerzania się poszczególnych cząstek po wchłonięciu amonjaku w przestrzenie pomiędzy cząstkami, nie wywołując rozszerzenia masy materiału jako całości i nie wywierając znacznej siły na ścianki zbiornika. Również podczas wydzielania amonjaku dzięki błonom cieczy cząstki materiału są zbliżone ku sobie. Podczas rozszerzania się i kurczenia poszczególne cząstki muszą się nieco przesuwac jedna względem drugiej, lecz błonki ciekłe pozwalają na ten ruch, utrzymując jednak cząstki w połączeniu. Ciecz, smarując cząstki materiału lub zmniejszając tarcie cząstek przy poruszaniu się, zmniejsza ciśnienie, potrzebne do przesuwania amonjaku przez układ, i umożliwia rozszerzanie się i kurczenie cząstek, nie powodując zbijania się ich lub istotnej zmiany budowy masy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Pochłaniający czynnik chłodzący do urządzeń oziębiających, znamienny tem, że składa się ze stałej masy, wytwarzającej wraz z czynnikiem chłodzącym t. j. amonjakiem, pochodne związki aminowe wyższego i niższego rzędu, przyczem cząstki tej masy są oddzielone przestrzeniami, wskutek czego rozszerzają się przy powstawaniu pochodnych związków wyższego rzędu i kurczą się przy tworzeniu się pochodnych niższego rzędu, nie zmieniając istotnie całkowitej objętości masy.

2. Pochłaniający czynnik chłodzący według zastrz. 1, znamienny tem, że cząstki materiału stałego są zwilżone błonką cieczy dostatecznie lepkiej, przez co cząstki przylegają jedna do drugiej.

3. Pochłaniający czynnik chłodzący według zastrz. 2, znamienny tem, że ciekła błonka jest dostatecznie cienka, aby spowodować przepływ gazu w odstępach między cząstkami materiału oziębiającego.

4. Pochłaniający czynnik chłodzący według zastrz. 1, znamienny tem, że skła-

da się z mieszaniny materiału stałego w rodzaju chlorku strontu, który tworzy związek chemiczny z czynnikiem chłodzącym t. j. amoniakiem, i z azotanem litu, stanowiącym 4% do 10% (najlepiej około 5%) całkowitej mieszaniny i znajdującym się w stanie ciekłym podczas pochłaniania.

Frigidaire Corporation.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.