

6 maja 1930 r.

4

URZĄD PATENTOWY



F25j 3/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 11639.

Kl. 17 g 2.

Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A.-G.
(Höllriegelskreuth, Niemcy).

Sposób rozkładania gazów.

Zgłoszono 26 marca 1929 r.

Udzielono 10 lutego 1930 r.

Przy rozkładaniu mieszanin gazów za pomocą oziębiania i częściowego skraplania, celem zaoszczędzenia ciepła, należy przenosić ciepło parowania gazów skroplonych w możliwie wielkiej ilości na gaz rozkładany, jak też używać je do skraplania. W tym celu stosuje się do rozmaitych skroplin wyparniki, w których zbierają się po odprężeniu skropliny, wydzielone w pewnych granicach temperatur i zostają w nich odparowane dzięki wymianie ciepła ze świeżym gazem sprężonym, przepuszczonym przez wyparnik. Ponieważ najczęściej skraplanie odbywa się przeważnie przy niewielkiej prężności, a więc przy znacznie niższych temperaturach, niż ich

ponowne odparowanie, powstające przy prężności atmosferycznej, nie można zupełnie odzyskać ciepła parowania. Oprócz tego przy parowaniu mieszanin, gaz trudniej wrzący nasycy się w wyparniku tak, że powstaje dalsza zwyżka temperatury wrzenia, szkodząca odzyskiwaniu zimna. Dalsza wada dotychczasowego sposobu polega na tem, że wyparniki dają urządzenia zbyt ciężkie i drogie.

Przy rozkładaniu gazów, jak np. gazu wodnego i podobnych, znane jest bezpośrednie połączenie wyparnika z wymiennicą ciepła. Powstaje przytem parowanie, gdyż granice wrzenia skroplin, wydzielonych z gazu wodnego, znajdują się blisko

siebie przy stałej temperaturze, a parowanie to odbywało się w dolnej części wymiennicy ciepła, pracującej w przeciwrządzie. Ten sposób nie nadaje się jednak w przypadkach, gdy rozkładany gaz, jak np. gaz pieców koksowych, zawiera składniki o różnych punktach wrzenia, od siebie znacznie oddalonych.

Wynalazek niniejszy unika wyżej wymienionych wad, przyczem działa w sposób następujący. Mieszaniny cieczy, służące do oziębienia (gazu świeżego) zostają odprężone bezpośrednio w urządzeniu przeciwrządowym i parują dzięki wymianie ciepła ze świeżym gazem w przeciwrządzie. Ponieważ reszta cieczy nasycana się składnikami, ulatniającymi się trudniej, wrze ona przy znacznie wyższej temperaturze, niż pozostała część cieczy, wobec czego parowanie trwa w większym zakresie. Mieszaninę cieczy i par doprowadza się do cieplejszych miejsc urządzenia w miarę koniecznej wyższej temperatury, celem parowania. Pary, znajdujące się nad cieczą, tworzą środek rozcieńczający, który zmniejsza prężność świeżo powstających par, a więc również temperaturę parowania.

Taki sposób umożliwia nadzwyczaj korzystne wyzyskiwanie zimna, zawartego w cieczach przy niskich temperaturach tak, że zaoszczędza się na ilości zimna. W pewnych warunkach zbędne są środki, służące do przenoszenia zimna, jakie są podane w patencie niemieckim Nr 496446.

Sposób wykonywania wynalazku polega na tem, że cząstki płynne przepuszcza się wraz z porwanymi gazami przez urządzenie przeciwrządowe, składające się z wiązki pionowych rur, przyczem gazy przepływają z taką prędkością dzięki odpowiedniemu przekrojowi poprzecznemu, że porywają cząstki płynne i doprowadzają je do miejsc, posiadających wyższą temperaturę. Tę samą zasadę można zastosować również przy urządzeniach, w których

przepływ nie jest pionowy, lecz posiada kierunek ukośny w górę, np. odbywa się w węzownikach.

Jeżeli celem oziębienia mieszaniny gazów należy odparować większą ilość skroplin, wydzielonych przy rozmaitych temperaturach, odparowywanie wszystkich skroplin może odbywać się w jednym urządzeniu. W tym przypadku doprowadza się je w kilku miejscach, a mianowicie w takich, w których panuje temperatura, możliwie odpowiadająca ich temperaturze parowania. Parowanie gazów przy niższej temperaturze wrzenia może kończyć się w miejscu, w którym doprowadza się część, zawierającą głównie wyżej wrzące składniki. Unika się przez to mieszania części o rozmaitych temperaturach, gdyż jest ono nieekonomiczne i powoduje wydzielanie stałych składników.

Jeżeli pojedyncze części mają być oddzielnie otrzymywane, doprowadza się oziębiający gaz przez większą ilość urządzeń, równolegle połączonych, celem zaś parowania przeprowadza się w każdym urządzeniu wymianę ciepła jednej części lub ich większej ilości ze świeżym gazem. Również w tym przypadku zmniejsza się częściowo prężność parowania części cieczy parujących nakońcu, ponieważ w ogólności części nie są czystymi gazami, lecz mieszaniną gazów o rozmaitych punktach wrzenia.

Jako środki oziębiające mogą być odparowywane zarówno skropliny oziębianego gazu, jak też inne nadające się ciecze oziębiające.

Na rysunku uwidoczniony jest sposób wykonywania wynalazku w zastosowaniu do gazu koksowego.

A_1 — A_2 , A_3 — B_1 , B_2 — C_1 i C_2 oznaczają wymiennice ciepła, działające w przeciwrządzie, D , E , F — naczynia wydzielające, a 1, 4, 5, 7, 9, 10, 11 — zawory. Oczyszczony gaz pieca koksowego dopływa sprężony do wymiennic A_1 , A_2 , A_3 połą-

czonych ze sobą równolegle i przepływa przez nie, a mianowicie przez trzy rury 14, 15, 16 umieszczone w tych wymiennicach. Skropliny (etylen zanieczyszczony metanem) wydzielone w tych trzech odgałęzieniach zbiera się w naczyniu *D*, podczas gdy reszta gazu, rozdzielając się na dwa odgałęzienia, przepływa rurami 17 i 18 przez wymiennice *B* i oziębia się tak, że w naczyniu *E* powstają skropliny, wydzielone z reszty gazu, a mianowicie metan, zawierający małe ilości tlenku węgla. Ostateczne oziębianie odbywa się w rurach 19 i 20, umieszczonych w wymiennicy *C*, przyczem w naczyniu *F* wydzielają się skropliny, składające się z azotu i tlenku węgla, podczas gdy główna ilość nieskroplonej reszty gazu, składająca się prawie z czystego wodoru, odpływa z naczynia przez wymiennice *C*₁, *B*₁, *A*₁.

Przeprowadzanie skroplin, wydzielonych w naczyniach *D*, *F*, *E*, odbywa się w sposób następujący. Skropliny, zawarte w naczyniu *F* i składające się głównie z *N*₂, *Co* i małych ilości *CH*₄, przez zawór 1 dopływają w miejscu 2 u dołu wymiennicy *B*₂, w której ogrzewają się szybko tak, że pary azotu, powstające ze skroplin, wraz z małymi ilościami wodoru, które dostały się do wymiennicy *B*₂ przez zawór 1, podnoszą niewyparowaną część cieczy w górę. Ciecz dostaje się więc do miejsc cieplejszych, a skoro reszta jej osiągnie drugie miejsce 6, służące do wpuszczania skroplin, również trudniej wrzące składniki, jak tlenek węgla, posiadają już postać par.

W tem miejscu do wymiennicy *B*₂ dopływają skropliny, pochodzące z naczynia *E* (głównie metan i tlenek węgla). Pary nasycone tlenkiem węgla i wydzielające się z tej cieczy łączą się z azotem i tlenkiem węgla, dopływającym z dołu, a mieszanina doprowadza resztę cieczy, bogatą w metan, do górnej części wymiennicy *B*₂ i wytwarza warstwy bogate w tlenek wę-

gla i azot, do których dopływają pary z ciekłego metanu.

Częściowa prężność metanu w parach jest zawsze poniżej atmosferycznej. Wydatek zimna na ponowne parowanie metanu ma miejsce przy tak niskiej temperaturze, że w rurze 17 metan zostaje skroplony.

Skropliny wyparowane przeprowadza się, celem zupełnego ich ogrzania, na drodze 3—4 przez wymiennicę *A*₂ i w podobny sposób parują w wymiennicy *A*₃ na drodze 8—9 skropliny, pochodzące z naczynia *D*. Zamiast trzech pojedynczych wymiennic *A*₁, *A*₂, *A*₃ można połączyć przewody 14, 15, 16 w jedną wiązkę rur, otoczoną jedną osłoną, przyczem przestrzeń naokoło tej wiązki musi być podzielona na trzy przedziały, służące do oddzielnego przepuszczania wodoru, dopływającego z naczynia *D* i skroplin płynących z naczyń *E* i *F*.

Do oziębiania służy ciekły azot zastosowany w wymiennicy *C*₂. Celem zmniejszenia częściowej prężności, można stale odprężyć zaworem 11 małe ilości wodoru, które mieszają się z ciekłym azotem, doprowadzanym zaworem 12. O ile ta ilość gazu będzie większa, o tyle niższa będzie temperatura w miejscu 12.

Zapomocą odpowiednich wymiarów wymiennicy *C*₂ osiąga się podnoszenie ciekłego azotu przez wodór, a przy zwykłej temperaturze parują przytem dalsze ilości azotu.

Sposób niniejszy nie posiada wad w porównaniu ze znanym sposobem, przy którym temperatura parowania cieczy oziębiającej zostaje zmniejszona zapomocą gazu nieskrapalającego się, jak np. wodoru w kąpieli ochładzającej. Konieczna ilość wodoru jest znacznie mniejsza, ponieważ mieszanina, odpływająca w miejscu 23, zawiera, odpowiednio do wysokiej temperatury, wielkie ilości azotu. Dzięki parowaniu tylko części azotu przy najniższej

temperaturze zaoszczędza się na ciekłym azocie, w przeciwnym razie straty na zimnie zwiększają się znacznie wraz ze spadkiem temperatury.

W niektórych przypadkach w urządzeniu przeciwprądowym cząstki gazowe nie podnoszą cieczy, lecz ciecz ta spływa w przeciwnym kierunku do gazu, podczas gdy świeży gaz oziębiony płynie w tym samym kierunku, w jakim płynie ciecz. Ciecz winna być prowadzona z miejsc o wyższej temperaturze do miejsc o niższej temperaturze, a gaz doprowadza się w miejscu o najniższej temperaturze. Podczas gdy ilość doprowadzanej cieczy oziębiającej zależy od zapotrzebowania zimna świeżego gazu, temperatury wzdłuż urządzenia przeciwprądowego oznaczone są stosunkiem ilości wyparowanej cieczy do ilości gazu pomocniczego, pochłaniającego parę. W tym przypadku parowanie jednolitej cieczy, jak azotu oraz ciekłej mieszaniny, nie odbywa się przy stałej temperaturze, lecz w granicach temperatur, między temperaturą cieczy w górnej stronie urządzenia a temperaturą w jego dolnym końcu. Ponieważ, dzięki gazowi pomocniczemu, parowanie cieczy oziębiającej odbywa się przy niewielkiej prężności, w tym przypadku jest wyzyskany odpowiedni wydatek zimna przy niskiej temperaturze celem wydzielania skroplin ze świeżego gazu tak, że w pewnych warunkach nie potrzeba stosować próżniowej pompy powietrznej.

Przy wykonywaniu tego sposobu doprowadza się zaworem 21 do górnej strony wymiennicy C_2 część lub całkowitą ilość skroplin, wydzielonych w naczyniu F , podczas gdy przez zawór 11 dopływa wodór. Nadmiar cieczy odprowadza się syfonem 23. Zawór 12 jest więc zamknięty. Należy przytem ogrzać skropliny do temperatury panującej w miejscu 13, przy czem oddają one ciepło świeżemu gazowi. Skropliny spływające są odparowywane przez wodór, płynący w kierunku przeciw-

nym, który pochłania o tyle większe ilości par, o ile zwiększy się jego temperatura podczas przepływu w górę, i który w końcu, nasycony parami skroplin, odpływa z wymiennicy C_2 przewodem 22. Zamiast stosowania skroplin w naczyniu F w tym przypadku do oziębienia może służyć azot, pochodzący z oddzielnego procesu skraplania. W tym sposobie uzyskuje się również niższe zapotrzebowanie gazu pomocniczego i zaoszczędza się na zimnie. Wystarczy mianowicie ilość gazu pomocniczego, która, płynąc w górę, może pochłoniąć całkowite ilości par, wytworzone za pomocą gazu świeżego z cieczy oziębiającej przez doprowadzanie ciepła.

Z drugiej strony ilość gazu musi być tak wielka, aby przy najniższej temperaturze częściowa prężność odparowanej ilości cieczy oziębiającej w gazie pomocniczym odpowiadała prężności par cieczy oziębiającej przy tej temperaturze. Oba sposoby — przepływu cieczy w górę wraz z tym gazem — wymagają stosowania znacznie mniejszych ilości gazu pomocniczego, niż przy przeprowadzaniu tego gazu przez kapiel nieruchomą.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób rozkładania mieszanin gazów, jak gazu koksowego za pomocą oziębiania, znamienny tem, że skropliny i ciecze pomocnicze, służące do oziębiania, celem przenoszenia ich ciepła parowania na rozkładaną mieszaninę, doprowadza się w przeciwnym kierunku do miejsc zwiększającej się temperatury, w której parują one zwolna, odpowiednio do stale zmieniającej się temperatury wrzenia, przy czem wszystkie gazy parowania nie wydzielają się z cieczy, prężność zaś parujących części zmniejsza się dzięki obecności gazów, względnie części poprzedzającego parowania.

2. Sposób według zastrz. 1, znamien-

ny tem, że parowane części przepuszcza się wraz z ich częściami parowania lub domieszanymi gazami przez wymiennice ciepła w górę z taką szybkością, że gazy unoszą części płynne i doprowadzają je do miejsc o wyższej temperaturze.

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że doprowadza się do jednej wymiennicy przeciwprądowej większą ilość cieczy celem parowania, a mianowicie każdą ciecz w miejscu, posiadającym temperaturę, w której wrze ona przy odpowiedniej prężności.

4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że rozmaite ciecze parują i ogrze-

wają się w oddzielnych wymiennicach, połączonych równolegle względem oziębionego gazu.

5. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że w pojedynczych wymiennicach mieszaniny parowane płyną w dół w tym samym kierunku, w jakim płyną oziębiane gazy, lecz w kierunku przeciwnym od kierunku przepływu gazów parowania i doprowadzanych gazów pomocniczych.

Gesellschaft für Linde's
Eismaschinen A. - G.
Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.

