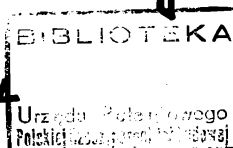


15 czerwca 1932 r.

2

URZĄD PATENTOWY



F 25j 3/04

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 16002.

Kl. 17 g 1.

Mathias Fränkl
(Augsburg, Niemcy).

Sposób skraplania pary z powietrza i gazów przez oziębianie.

Patent dodatkowy do patentu Nr 9160.

Zgłoszono 14 kwietnia 1930 r.

Udzielono 18 marca 1932 r.

Pierwszeństwo: 16 kwietnia 1929 r. (Niemcy).

Najdłuższy czas trwania patentu do 9 lipca 1943 r.

Pary, zmrożone w postaci szronu z powietrza i innych gazów, otrzymane według patentu Nr. 9160, usuwa się następnie z urządzenia zapomocą późniejszej zamiany ich w stan ciekły.

W pewnych przypadkach korzystniej będzie zachować te pary w postaci zmrożonej. Dotyczy to zwłaszcza dwutlenku węgla, który w ten sposób otrzymuje się z gazów odlotowych palenisk lub z wielkich pieców albo też z pieców wapiennych.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób wydzielania par z gazu, zwłaszcza zaś dwutlenku węgla np. według patentu 9160 w postaci stałej, np. jako śnie-

gu, który w sposób ciągły albo okresowo usuwa się z urządzenia i słucaza w bloki.

Do otrzymywania dwutlenku węgla w postaci śniegu potrzeba odpowiedniej ilości zimna, które trzeba wytworzyć.

W tym celu gaz, zawierający dwutlenek węgla, spręża się od 5 do 15 atm i chłodzi się do -100°C w zasobnikach zimna, a następnie rozpręża się w rozprężarce, przy czem następuje dalsze oziębianie przy częściovem skrzepnięciu dwutlenku węgla na śnieg. Następnie śnieg oddziela się zapomocą filtru w komorze filtracyjnej, a gaz wypuszcza się zpowrotem przez zasobnik zimna.

Zależnie od wysokości ciśnienia, do jakiego spręża się ten gaz w rozprężarce, z 1 kg gazów odlotowych można osiągnąć wydajność zimna 15 do 25 kalorii tak, iż na 1 kg śniegu z dwutlenku węgla przetwarza się 6 do 10 kg gazów odlotowych, ponieważ pojemność zimna w kilogramie śniegu z dwutlenku węgla wynosi około 150 kalorii.

Gazy odlotowe z palenisk zawierają wagowo 15 do 18% dwutlenku węgla, o ile zaś pochodzą z pieców wapiennych, to mogą zawierać do 50% dwutlenku węgla, jednakże nie można otrzymać całej jego zawartości z gazów odlotowych w postaci śniegu, przepuszczając te gazy jeden raz przez urządzenie, ponieważ wówczas działanie rozprężarki, wytwarzającej zimno, nie byłoby ekonomiczne, gdyż z obniżaniem się zawartości dwutlenku węgla opada również temperatura, przy której tenże zamraża, a tem samem obniża się wydajność zimna w stosunku do pracy, zużytej na sprężanie.

Korzystniej więc będzie zamrażać stale tylko część zawartości dwutlenku węgla z gazów odlotowych i pozwalać na ulatnianie się reszty.

Przy sprawności jednego konia parowego na godzinę można osiągnąć według Carnota teoretycznie wydajność zimna przy -100°C , co odpowiada -173° w

skali absolutnej, równą $\frac{173}{300-173} = 1,4 \cdot 632$ czyli okragło 890 kalorii. Praktycznie zaś otrzymuje się $\frac{2}{5}$ powyższej liczby, co odpowiada 350 kalorii, czyli 2 kg śniegu z dwutlenku węgla, jeśli wliczyć pracę potrzebną na sprasowanie go w bloki.

Przy spalaniu 1 kg koksu, zawierającego 80% węgla, wytwarza się 16 kg gazów odlotowych, zawierających 3 kg dwutlenku węgla, oraz można otrzymać 8 kg pary, wystarczającej do małych urządzeń parowych, pracujących z wydajnością 1 KM godz. tak, iż w celu otrzymania 2 kg lodu

z dwutlenku węgla należy zużyć 1 kg koksu.

Ponieważ przy spalaniu 1 kg koksu otrzymuje się 3 kg dwutlenku węgla, lecz wydajność ciepła dającego się zamienić na pracę, wynosi przytem tylko 1 KM godz, a zatem można otrzymać tylko 2 kg dwutlenku węgla, z czego wynika, że z gazów odlotowych można zamrozić tylko $\frac{2}{3}$ ilości dwutlenku węgla.

Na rysunku uwidoczniiono schematycznie urządzenie według wynalazku.

Urządzenie składa się z dwóch zasobników zimna e' , e'' , zawierających dwutlenek węgla, z rozprężarki a , komory r z przesącznikiem, z zaworów s z dźwigniami przełączającymi v oraz z cylindra z , wprowadzanego w ruch sprężonem powietrzem.

Gazy, zawierające wagowo 15 do 18% dwutlenku węgla, dopływają przez rurę f' pod ciśnieniem 5 do 15 atm do zasobnika zimna e' i tutaj oziębiają się w przybliżeniu do -100° , następnie prowadzi się je do rozprężarki a , gdzie ulegają rozprężeniu, przytem wykonywają pracę i zamrażają część dwutlenku węgla, który w postaci śniegu wydmuchuje się zapomocą dmuchawy do komory r , pozostałe zaś gazy głównie azot z niezamrożoną częścią dwutlenku węgla oddziela się od szronu zapomocą przesącznika u , aby je następnie przepuścić przez zasobnik e' , gdzie jednocześnie tracą one swą zawartość zimna.

W odstępach 3 do 5 min zmienia się kierunek przepływu gazów i sprężony gaz odlotowy przez rurę f'' wpuszcza się do zasobnika zimna e'' , następnie zamraża się dwutlenek węgla znowu zapomocą rozprężenia w rozprężarce a resztę gazu wypuszcza się przez zasobnik zimna e' . Doprowadzany gaz pobiera z zasobników zimna wyczuwalne zimno, które uprzednio zostało im oddane przez wypuszczany gaz, poczem w rozprężarce następuje zamrażanie drogą rozprężania, wytwarzające pracę.

Temperatura gazów odlotowych w sprę-

zarce musi być niższa od temperatury zamarzania dwutlenku węgla, ponieważ powyżej tego punktu nie jest możliwe zamarzanie tego gazu. Również nie jest wskazane wytwarzanie zbyt niskiej temperatury, znacznie niższej od temperatury zamarzania.

Charakterystyczną cechą wynalazku jest bezpośrednie otrzymywanie dwutlenku węgla w postaci śniegu ze sprężanej mieszaniny par i gazów po uprzednim jej oziębieniu ze zmiennem przełączaniem zasobników zimna drogą następującego potem rozprężenia w rozprężarce z wytwarzaniem pracy, poczem zimno, pobrane przez gaz podczas oziębiania, zostaje oddane zasobnikom zimna, właściwa zaś wydajność zimna, wytwarzana przez sprężarkę, wyraża się w postaci dwutlenku węgla, jako śniegu.

Dotychczas wytwarzanie zimna było zawsze niezależnie od wytwarzanego dwutlenku węgla, przyczem otrzymywany dwutlenek węgla skraplano, później oziębiano i rozprężano, do czego stosowano już rozprężarki, wykonywające pracę. Wszelkie próby bezpośredniego zamrażania par z gazów polegają na ciągłej wymianie zimna w rurach przeciwpądowych. Rury te jednakże stale są zatykane przez szron, powstający z wilgoci, zawartej w gazie, oraz przez szron, wytwarzający się przez zamrożenie par wydzielanych. Zamrażanie jest spowodowane albo bezpośrednio t. j. drogą wymiany zimna w przeciwpądzie albo za pomocą zatrzymania dopływu (zdławienia), natomiast zgodnie z niniejszym sposobem zamrażanie par z gazów, przeznaczonych do wydzielenia, odbywa się drogą uprzedniego ochłodzenia z przemennym przełączaniem zasobników zimna bezpośrednio w rozprężarce.

Szron, wytworzony z wilgoci, zawartej w gazie, nie może spowodować zatkania, ponieważ wogóle nie wytwarza się on tutaj w większej ilości, gdyż szron, osadzający

się podczas oziębiania gazu świeżego, zostaje znowu pobrany w ciągu jednego okresu przełączania zasobników, przez wyprowadzany gaz suchy drogą sublimacji. Dzieje się to oczywiście z warunkiem, że objętość gazu, wypuszczanego z zasobników, jest znacznie wyższa od wpuszczanego gazu; dzieje się to również i tutaj, ponieważ doprowadzany gaz jest sprężany od 5 do 15 atm.

W ten sposób można z gazów wydzielać pary o niższej temperaturze zamarzania bez potrzeby usuwania innych o wyższej temperaturze zamarzania.

Gazy odlotowe, przeznaczone do zamrażania, można w celu oczyszczenia od pyłu i popiołu doskonale przemycić wodę jeszcze przed sprężaniem.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób skraplania pary z powietrza i gazów przez oziębianie według patentu Nr. 9160, zwłaszcza w celu wytwarzania stałego dwutlenku węgla, znamienny tem, że wydzielanie par w postaci stałej powoduje się bezpośrednio zapomocą rozprężania sprężonej mieszaniny gazu i pary przy jednoczesnem wytwarzaniu pracy w rozprężarce tłokowej względnie turbinie (a), umieszczonej między zasobnikami zimna (e', e'') oraz przy włączeniu komory, filtrującej śnieg.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że w komorze filtrowej wydziela się tylko względnie głównie śnieg z par o niższych temperaturach zamarzania, pary zaś o wyższych temperaturach wrzenia, stracone w zasobniku zimna, zostają zpowrotem pochłonięte drogą sublimacji przez wypuszczony gaz pozostały.

Mathias Fränkl.
Zastępca: Inż. dypl. M. Zoch.
rzecznik patentowy.

