

15 marca 1932 r.

B01d 53/22

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 15435.

Kl. 12 e 3.

Eduardo Mazza
(Turyn, Włochy).

Sposób rozdzielania mieszaniny gazowej na części składowe oraz urządzenie do tego sposobu służące.

Zgłoszono 31 lipca 1929 r.
Udzielono 18 stycznia 1932 r.

Przedmiotem wynalazku jest zużytkowanie przemiany energii kinetycznej, nadanej mieszaninie gazowej przez ruch na skutek przepływu tej mieszaniny z ośrodka o większej prędkości do ośrodka o mniejszej prędkości oraz naskutek działania ruchu wirowego na energję rozprężania i dyfuzji, powodującą rozdzielenie mieszaniny na składniki.

Znane są sposoby rozdzielania mieszanin gazowych na składniki zapomocą odwirowywania w bębnach wirujących, zaopatrzonych w otwory znajdujące się bliżej lub dalej od osi obrotu, przyczem przez otwory dalej położone wydobywają się składniki cięższe.

Sposobem takim dokonywuje się rozdzielenie mieszaniny w bardzo niedostatecz-

nym stopniu, gdyż opiera się w sposób ten jedynie na działaniu siły odśrodkowej.

W odróżnieniu od tego znanego, sposób podług wynalazku polega na uwzględnieniu energii rozprężania i dyfuzji, jaką każdy gaz posiada w postaci energii potencjalnej, która po zmniejszeniu ciśnienia na gaz zamienia się na energję kinetyczną. Przedmiotem wynalazku jest wytwarzanie i wykorzystanie takiego stanu braku równowagi dynamicznej w mieszaninie gazu, w którym składniki cięższe mają ruch w kierunku przepływu gazu i siły odśrodkowej, wytwarzając możność przemiany energii potencjalnej składników lżejszych na siły kinetyczne rozprężania i dyfuzji, nadające im ruch w kierunku przeciwnym.

Siła kinetyczna składająca się z siły od-

środkowej i siły ruchu, naskutek samego przepływu, zmusza dany składnik gazowy do oddalenia się od osi obrotu z natężeniem proporcjonalnem do masy; kanały przepływowe otrzymują zatem taką postać, aby składniki ciężkie odpływały do ścianki kanału, przez co wytwarza się w oddaleniu od ścianki pewna niedoprężność, pozwalająca na występowanie sił rozprężania, zmuszających składniki lżejsze do ruchu w kierunku przeciwnym.

Wynalazek więc polega na nadaniu kanałom przepływowym takiej postaci, aby jaknajbardziej umożliwić odpływ tych lżejszych składników w odpowiednim kierunku.

W tym celu mieszanina gazów prowadzona jest w wirującym bębnie po krzywym kanale, na którego wklęsłej ściance zbierają się składniki ciężkie, podczas gdy na przeciwnej ściance znajduje się odpływ, skierowywujący w bok od krzywego kanału składniki lekkie. W miejscu najdalej położonem od środka bębna, gdzie krzywy kanał jest umyślnie zagięty z powrotem ku środkowi bębna, znajduje się we wklęsłej ściance otwór dla odpływu składników ciężkich, podczas gdy lżejsze, cofając się od obwodu bębna ku jego środkowi, dzięki siłom rozprężania i dyfuzji, mają możność ujścia pod naporem ruchu przepływowego.

W każdym punkcie wirującego bębna ciecz gazowa, poddawana działaniu, musi posiadać ciśnienie wyższe (choćby niewiele) od zwykłego atmosferycznego, aby zapobiec powrotnemu wysysaniu do bębna tych gazów, które już są wyprowadzone na zewnątrz; dlatego też mieszanina gazów musi być poprzednio sprężona do odpowiedniego ciśnienia.

Ponieważ przeciwcisnienia, tworzące się w cieczy gazowej, poddanej odwirowywaniu, przeszkadzają ruchowi składników, potrzebnemu do rozdzielenia, trzeba więc pracować z mieszaniną w warunkach równowagi dynamicznej, to znaczy nie w naczyniach bez odpływu, ale w ten sposób, że wejście

znajduje się w środku bębna, a ujście na obwodzie tak, że ciecz wchodzi do bębna, podlega tam działaniu różniczkującemu i odpływa stamtąd jaknajprędzej, czyli z minimalnem zużyciem energii potencjalnej, a maksymalnem energji kinetycznej. Działanie to może być wzmocnione przez zastosowanie odpowiedniego ssania na otwory odpływowe.

Korzystnie jest jeżeli rozkład mas części wirujących — w odniesieniu do głównego wału — oraz system podparcia głównego wału, jest taki, że zapobiega powstawaniu drgań.

Wewnątrz bębna, wprowadza się ciecz gazowa, poddawana działaniu. Na ciecz tę działać będą siły nadające ruch obrotowy i postępowy, które zmuszą ją do przebiegu przez przewody rozdzielcze o ściankach krzywych i linjach kierunkowych, w kształcie łuków o bardzo małych promieniach, oraz linjach tworzących, równoległych do osi wału głównego bębna.

Działanie może być wzmocnione przez stosowanie jednoczesne innych sposobów pomocniczych jak np. oziębianie, wprowadzanie sprzyjających rozdzieleniu ciał lotnych, płynnych lub stałych, jak np. węgla aktywnego, solvent nafty i t. p., jednocześnie lub w najbardziej odpowiedniej kolejności.

Załączony rysunek przedstawia schematycznie przykład wykonania urządzenia według wynalazku.

Fig. 1 przedstawia pionowy przekrój całego urządzenia poprzez oś wału, nadającego ruch wirowy, fig. 2 — przekrój poziomy wycinka w powiększeniu i fig. 3 — widok z góry.

Bęben T posiada dna $L—L^1$, z których przynajmniej jedno ma środkowy otwór $K—K^1$ i boczne ścianki F walcowe, stożkowe lub paraboliczne. W ściankach tych są otwory $f—f^1$, znajdujące się na obwodzie tego samego koła, oraz otwory $f'—f'^1$, znajdujące się na obwodzie innego równoległego

go koła; otwory te są naprzemianległe z otworami, o których była mowa wyżej.

Wał środkowy Z jest sztywno połączony z dnami $L-L^1$. Wreszcie w części bardziej zewnętrznej bębna w L jest umieszczona równoległe do osi wału Z pewna ilość komórek, składających się każda ze ścianek cylindrycznych, tworzących specjalne krzywolinijne przewody, idące od środka bębna ku obwodowi, przeznaczonych do rozdzielania traktowanych mieszanin gazowych na składniki.

Otwór $K-K^1$ służy wraz z kołnierzem G do wprowadzania z zewnątrz do bębna mieszaniny, jaka ma być poddana działaniu urządzenia. Okna $f-f^1$ wraz z otworami $f_1-f_1^1$ są przeznaczone do odpływu części o różnym składzie, na które rozkłada się mieszanina gazowa, poddana działaniu urządzenia.

Korzystnem jest umieszczenie śrubowego wentylatora $V-V^1$ na wale Z , który służy do zasysania i wypychania do bębna niezbędnej objętości mieszaniny, gdyż w bębnie nie powinna powstawać depresja.

Należy również zwrócić uwagę na to, żeby wał Z miał jeden jedyny punkt podparcia p , oraz żeby połączony był bezpośrednio zapomocą sprężystego sprzęgła z silnikiem napędzającym, aby uniknąć znaczniejszych sił skręcających oraz drgań. Oprócz tego oś wału Z powinna być identyczna z osią symetrii całego wirującego zespołu. Koniecznem jest dokładne zrównoważenie części wirującego zespołu i unikanie szybkości krytycznych tak, żeby bęben musiał działać jako bąk (żyroskop) sam przez się. Przykrywa $M-M^1$ M^1-M wraz z rurą doprowadzającą służy do dostarczania bębnowi T mieszaniny gazowej, której skład zostaje zmieniony, gdy kanał N otrzymuje z ostatecznego wylotu $S-S^1$ tę część już przetworzonej mieszaniny, która ma być na nowo poddana działaniu i którą też trzeba znowu wprowadzić rurą $M-M$ do tego samego bębna $T-T$.

Wreszcie mocny i niezawadzający szkielet $H-H-H$ (fig. 3) służy do sztywnego przytrzymywania przewodnika wolnego końca wału $Z-Z$.

Komórki rozdzielcze, które stanowią ważną część składową urządzenia, są identyczne między sobą (patrz fig. 2, przedstawiająca przekrój wzdłuż płaszczyzny, przechodzącej przez $X-X^1$, a prostopadłej do $Z-Z$), każda z nich posiada ściankę o śladzie na płaszczyźnie $r-r^1-r^{11}$ i tworzącą, równoległą do osi wału $Z-Z$, ściankę, o śladzie na płaszczyźnie $s-s^1-s^{11}$ i tworzącą równoległą jak wyżej, oraz kolumnę $c-c$, która jest przecięta wzdłuż wysokości przez szparę g^1-g^{11} , oś której jest równoległa do Z .

Wszystko to razem tworzy krzywolinijny przewód do czego (aby wytworzyć komórki rozdzielczą) dołącza się przegroda rozdzielająca $t-t^1-t^{11}$, której tworząca jest równoległa do poprzednich. Ta ostatnia przegroda może być przerywana wzdłuż pewnej tworzącej g , tworząc przejście wewnętrzne.

Każda z tych ścianek i przegród jest utrzymywana w miejscu przez odpowiednie wyżłobienie w dnach $L-L^1$.

Ściana walcowej powierzchni $F-F^1$ podzielona jest na liczne wycinki równe między sobą i ograniczone przez przecięcie się z tworzącą stykającej ścianki r każdego z krzywolinijnych przewodów, a każdy z takich wycinków jest znów rozdzielony przez przecięcie się przegrody $t^{11}-t^1-t$ z obwodem bębna $F-F^1$. W ten sposób wszystkie otwory $f_1^1-f_1^{11}$ znajdują się w wycinkach po tej samej stronie (na prawo od tworzącej t , jeżeli patrzeć na bęben z zewnątrz), podczas kiedy wszystkie okna $f-f^1$ wychodzą na lewo od tejże tworzącej t (patrz fig. 2).

Oprócz tego cały wirujący zespół musi być zamknięty w nieruchomym naczyniu S_0-S^0 (fig. 1 i 3) ze ścianami $O-O^1$ płaszcza formy spiralnej, podobnemi do używanych przy wentylatorach odśrodkowych, posiadającego przegrodę $DO-D_1O$ prosto-

padłą do płaszcza naczynia z otworem kolistym, który ma odpowiadać środkowemu pasowi $F—F$ (pas pozbawiony otworów) tak, że wewnętrzny brzeg $D—D_1$ otworu przegrody i pas środkowy ściany bębna wytwarzają zamknięcie (dławik) przez oddziaływanie siły odśrodkowej, kiedy bęben $T—T$ otrzyma od wału $Z—Z$ dostateczną szybkość wirowania.

Sposób działania jest następujący.

Mieszanina gazowa zostaje wprowadzona przewodem $M—M^1—M^1—M$ i kołniczem $G—G$ do bębna $T—T$. Tutaj podlega szybkiemu ruchowi obrotowemu, nadanemu jej przez bęben, a również ruchowi przepływowemu pod wpływem różnicy prężności w krzywoliniowych przewodach, pozostając pod wpływem sił odśrodkowych, wywołanych przez ruch obrotowy bębna $T—T$ i reakcji krzywizny kołowej każdego przewodu.

Na fig. 2 strzałki $\Rightarrow$ oznaczają drogę gazów i par lotnych cięższych, a strzałki $\rightarrow$ odpowiednio lżejszych.

Gdy mieszanina gazowa przepływa koło przejścia $g^{11}—g^1$, struga bardziej wewnętrzna znajdzie tamtędy ujście, a wskutek oporu siły odśrodkowej oraz szybkości dyfuzji i ekspansji (rozprężenia) ujdzie tam więcej gazów lżejszych, niż gazów cięższych.

W ten sposób jedne i drugie wydzielają się z masy gazowej, przepływającej przez krzywoliniowy przewód, skutkiem czego powstaje w niej wzbogacenie w składniki cięższe.

Gazy, które uciekły przez $g^{11}—g^1$, zostaną wciągnięte i pochłonięte przez strugę, przepływającą przez działkę q każdej komórki rozdzielczej i powstałą wskutek odwirowania z głównej masy mieszaniny, rozdzielonej samoczynnie, po wyjściu z krzywoliniowego przewodu, przez przegrodę rozdzielającą $t—t^1—t^{11}$ na dwie strugi, z których jedna posiada składniki lżejsze, a druga — cięższe. Wzdłuż tworzącej g przegrody rozdzielającej są umieszczone przejścia

ze zbiorników gazów lżejszych q do odpowiednich zbiorników gazów cięższych q^1 i odwrotnie, zależnie od pracy rozdzielania, jaka się tam wykonywa.

Po przejściu $g^{11}—g^1$ masa gazowa musi powrócić do właściwej równowagi dynamicznej, a skutkiem tego podlega nowemu rozdzielaniu, dzięki powstałemu stąd wpływowi zrównoważenia sił odśrodkowych. Opisane podwójne działanie może być powtórzone, aż mieszanina gazowa nie dojdzie do ujścia krzywoliniowego przewodu, gdzie napotyka ostry profil przegrody f i rozdziela się na dwie części, z których cięższa, zewnętrzna, skierowuje się do okien f i dalej, podczas gdy lżejsza, wewnętrzna, przebiega przestrzeń oznaczoną strzałkami aż do wyjścia przez otwory f_1 i dalej.

Wszystkie okna f wychodzą na jeden i ten sam przewód S naczynia stałego, jak również wszystkie otwory f_1 wychodzą również na inny wspólny dla nich przewód S^1_1 tego samego naczynia stałego w postaci zbiornika, tworzącego płaszcz aparatu. Obie strugi gazowe, tworzące się w organie przemiany i skierowane do przewodów $S—S^1_1$, z których to strug każda mogłaby być również podzielona podczas dalszego przebiegu, są utrzymane w rozdzielaniu przez zamknięcie, wytworzone zapomocą siły odśrodkowej, która wytwarza się naprzeciwko brzegu przegrody wewnętrznej $D—D_1$ lub też na analogicznych wewnętrznych brzegach, jeżeli będzie więcej przegród o tem samem działaniu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób rozdzielania mieszaniny gazowej na części składowe zapomocą odwirowywania, znamienny tem, że wykorzystany zostaje ruch składników lżejszych w przeciwnym kierunku do ruchu molekuł cięższych, których ruch podlega przeważającej sile odśrodkowej, przez przemianę energii potencjalnej na energię rozprężania i dyfu-

zji, dzięki temu, iż mieszanina gazowa prowadzona jest przez znajdujące się w wirującym bębnie krzywolinijne przewody, na wklęsłych ściankach których zbierają się gazy cięższe, wydostające się z tych przewodów przez otwory położone w miejscach tych ścianek najbardziej oddalonych od osi obrotu, wskutek tego, iż przewody te są tak wykrzywione, że odwrócone są ku osi obrotu wirującego narządu przemiany dla odprowadzania gazów lżejszych, przyczem mieszanina gazów doprowadzana jest do narządów rozdzielczych w stanie sprężonym, to jest o prężności wyższej, niż prężność odpływających gazów rozdzielczych.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że działanie zostaje wzmocnione przez stosowanie jednocześnie innych znanych sposobów pomocniczych fizycznych lub chemicznych jak np. oziębianie, wprowadzanie ciał lotnych, płynnych lub stałych sprzyjających rozdzielaniu.

3. Urządzenie do rozdzielania mieszaniny gazów sposobem według zastrz. 1—2, znamienne tem, że składa się z bębna (T), zaopatrzonego wewnątrz krzywolinijnemi przewodami, utworzonemi z krzywych ścianek ($r—r^1—r^{11}$) ($s—s^1—s^{11}$) i z przegród

rozdzielających ($t—t^1—t^{11}$) o tworzących równoległych do osi obrotu ($Z—Z^1$), przyczem wypukłą ściankę przewodu tworzy walec, zaopatrzony w przelot w postaci szpary ($g^1—g^{11}$), służący do odprowadzania wydzielających się lżejszych gazów z części początkowej krzywolinijnego przewodu do części tego przewodu, skierowywującej lżejsze gazy ku osi obrotu bębna, natomiast w części (2) krzywolinijnego przewodu, odwróconej ku osi obrotu bębna, na przegrodzie rozdzielającej ($t—t^1—t^{11}$), stanowiącej ściankę wklęsłą, znajduje się raptowne zagięcie (t^1) w odwrotnym kierunku, a przed zagięciem (t^1) znajduje się wzdłuż tworzącej (g) otwór, stanowiący przejście dla gazów ciężkich do odpowiedniego zbiornika (q^1).

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że bęben wirujący ($T—T^1$) osadzony jest na wale ($Z—Z^1$) opartym tylko na jednym łożysku (p), dzięki czemu obrót bębna odbywa się na zasadzie żyroskopu.

Eduardo Mazza.

Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

