



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 28.II.1966 (P 113 215)

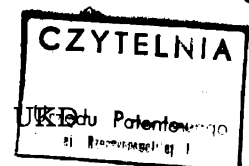
Pierwszeństwo: 11.IX.1965 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 20. IX. 1968

Kl. 17 g, 2/01

MKP F 25 j

3/04



Współtwórcy wynalazku: Heinz Wankowski, Dieter Berger, Gerhard Gnauck

Właściciel patentu: VEB Technische Gase — Werke, Berlin (Niemiecka Republika Demokratyczna)

**Układ pomiarowy stężenia do regulacji produktu wyjściowego
kolumny rektyfikacyjnej do rozkładu powietrza**

1

Wynalazek dotyczy układu pomiarowego stężenia do regulacji produktu wyjściowego kolumn rektyfikacyjnych do rozkładu powietrza, celem wytwarzania gazowego i ciekłego tlenu oraz azotu.

Wiadomo, że kolumny rektyfikacyjne do rozkładu powietrza, których produkty wyjściowe są gazowe i ciekłe, mają różne wymiary. Istnieją wielkie urządzenia, wytwarzające wyłącznie produkty gazowe, podczas gdy urządzeń małych i średnich używa się przede wszystkim do wytwarzania ciekłych produktów rozkładu powietrza. W urządzeniach małych i średnich nie stosowano dotychczas automatycznej regulacji stężenia, a analiz dokonywano co pół godziny, ręcznie za pomocą biurety miedzianej lub fosforowej.

W toku wprowadzania automatyzacji wielkie zakłady wyposażano w obwody regulacji częściowej, które jednak nie regulują automatycznie samego urządzenia rozkładającego. Istotne znaczenie ma przy tym regulacja jakości produktu za pomocą obwodów regulacji stężenia, ponieważ przez ciągłość pomiaru jednego ze składników mającej być rozłożonej mieszaniny powietrznej, zapewniona jest zarówno stała kontrola stężenia tego składnika, jak również wykryte zostają natychmiast wszelkie zmiany wielkości zadanej stężenia, spowodowane działaniem zewnętrznych wielkości zakłócających i usuwane są przez regulator. Z najważniejszych wchodzących w rachubę dla regulacji produktów rozkładu powietrza to jest tlenu,

2

azotu, a w niektórych wypadkach również mieszaniny argonowej, najbardziej nadaje się do tego tlen, który na skutek jego cech paramagnetycznych, łatwo jest wyznaczyć w całym obszarze stężenia, za pomocą znanego t.zw. „magnetycznego analizatora tlenowego”.

Takich analizatorów użyto już doświadczalnie w obwodach regulacji stężenia. Magnetyczny pomiar tlenu ma jednak tę wadę, że jest zależny od ciśnienia i przepływu. Jakkolwiek te wielkości wpływające można w bardzo wysokim stopniu ograniczyć za pomocą odpowiednich samoczynnych urządzeń regulacyjnych lub kompensacyjnych, pomiar w wymienionych obwodach regulacji stężenia wymaga dużego nakładu technicznego, przede wszystkim na skutek konieczności stosowania wspomnianych urządzeń dodatkowych do regulacji i kompensacji wahań ciśnienia powietrza i przepływu mierzonego gazu.

Dalsze utrudnienie procesu technologicznego, oraz stosowania przyrządów występuje, gdy miejsce pomiaru regulowanego składnika znajduje się na dnie górnego słupa kolumny rektyfikacyjnej, w którym stężenie jest na początku lub końcu wybranego, ale na ogół zadanego zakresu pomiarowego magnetycznego analizatora tlenowego.

W obydwóch wypadkach dokładność pomiaru może ulegać zmniejszeniu. Poza tym istnieje możliwość ograniczenia wartości mierzonej w dół lub

w górę, co uniemożliwia otrzymanie liniowości wskazania wartości mierzonej.

Wszystkie te czynniki utrudniają dokładne obliczenie regulacyjno-techniczne danych do nastawienia obwodu regulacji tak, że projektant zmuszony jest stale do zatrudniania przy uruchomieniu specjalnie przeszkolonych fachowców.

Zadaniem wynalazku jest taka regulacja wytwarzania tlenu i azotu w postaci gazowej i ciekłej, na podstawie wyników analizy tych produktów, żeby otrzymać produkt, którego wahania stężenia mieszczą się w najniższych granicach, oraz osiągnięcie przy zużyciu minimum środków technicznych takiego wyniku pomiaru, to znaczy liniowości wskazania wartości mierzonej, przy wyeliminowaniu wymienionych czynników wpływających, co zapewnia podniesienie sprawności regulacji, a koszty automatyzacji instalacji i nastawienia obwodu regulacji stężenia można znacznie obniżyć, ponieważ wskazanie stężenia nie jest już zależne od ciśnienia powietrza i od ilości przepływającego gazu mierzonego a obwód regulacji stężenia o prostej konstrukcji tych wad nie ma.

Stwierdzono mianowicie, że wyznaczanie stężenia tlenu jest możliwe nie tylko za pomocą paramagnetyzmu tlenu, lecz także przez wykorzystanie przewodności cieplnej składników mieszaniny powietrza, ponieważ, jak wiadomo, tlen, azot i argon różnią się pomiędzy sobą przewodnością cieplną w odniesieniu do wodoru. Różnica ta jest dostatecznie wielka, żeby przy wprowadzaniu każdorazowej partii mieszaniny do odpowiedniego przyrządu, otrzymać wartość mierzoną proporcjonalną do stężenia tlenu, którą można udowodnić teoretycznie i doświadczalnie.

Według wynalazku używa się czułego na temperaturę ogniwa przewodności cieplnej, wydającego napięcie przestrojone, proporcjonalne do każdorazowej wartości chwilowej stężenia, która może być zapisana przez kompensacyjny rejestrator taśmowy lub, jak się również praktykuje, służy jako czujnik pomiarowy w obwodzie regulacji stężenia. Pomiar porównawczy pobranego w tym samym miejscu, samego tylko tlenu za pomocą magnetycznego analizatora tlenowego i pomiar tlenu za pomocą ogniwa przewodności cieplnej, dają całkowicie równorzędne wyniki okresu czasu napięcia, a obydwa zapisy różnią się tylko stałym współczynnikiem skalowym. Trzeba jednak przestrzegać tego, żeby czujnik pomiarowy umieszczać w takim miejscu, w którym podczas występowania zakłóceń, zmiany wartości mierzonej są jednoznaczne. Jak stwierdzono na podstawie pomiarów profilu stężenia przeprowadzanych w wielu urządzeniach do rozkładu powietrza, istnieje jednoznaczne przyporządkowanie prądu względnie napięcia wartości mierzonej, do zmiany stężenia, ponieważ wynik pomiaru polega ściśle na przesunięciu stosunku argon-tlen. Przebiegająca równolegle zmiana stężenia N_2 ma wpływ równoznaczny.

Gdy napięcie przestrojone zapisane zostanie przez znany kompensacyjny rejestrator taśmowy z wbudowanym regulatorem, to oprócz zarejestrowania każdorazowego chwilowego stężenia tlenu na określonym dnie górnego słupa kolumny rektyfikacyj-

nej, elektryczny lub pneumatyczny sygnał wyjściowy może działać na człon nastawczy. Obwód zamknięty, rozpoczynając od przyrządu przewodzącego ciepło, rejestrator taśmowy z regulatorem, przyrząd sterujący i człon napędowy umożliwiają, jeżeli człon napędowy zamontowany jest na przykład w przewodzie odprowadzającym tlen, regulację stężenia górnego słupa kolumny rektyfikacyjnej.

Dławienie względnie poszerzanie przekroju poprzecznego powoduje wzrost, względnie opóźnienie zawartości skraplacza słupa biernego. Z tym związane jest przesuwanie się profilu stężenia wewnątrz słupa górnego. Tym samym po osiągnięciu wartości zadanej stężenia w miejscu pobierania produktu do analizy, regulowanie jest zakończone. Jak z tego wynika, korzyści techniczne i techniczno-ekonomiczne wynalazku polegają na tym, że z jednej strony stworzono prostszy w konstrukcji, tańszy i precyzyjniejszy w działaniu analizator, przeznaczony jako czujnik pomiarowy dla oprzyrządowania obwodu regulacji stężenia, a z drugiej strony można opracować przepis nastawiania obwodu regulacji dla każdego typu podlegającej regulacji kolumny rektyfikacyjnej do rozkładu powietrza.

Wynalazek objaśniono bliżej na podstawie rysunku, którego poszczególne figury przedstawiają: fig. 1 — technologiczny schemat przepływu kolumny rektyfikacyjnej, fig. 2 — pomiar stężenia w słupie górnym kolumny z rejestracją, fig. 3 — zamknięty obwód regulacji stężenia.

Fig. 1 przedstawia schemat przepływu znanej kolumny rektyfikacyjnej do rozkładu powietrza. Słup górny 1 kolumny ma spust 2 do argonu, wylot 3 do tlenu i wyloty 4; 5 do azotu. Poza tym urządzenie jest wyposażone w suszarkę żelową 6, rozprężarkę 7, przewód przepływu zwrotnego 8, główny zawór rozprężający 9, skraplacz 10, zasilacz azotu do płukania 11, oraz zasilacz surowego tlenu 12.

W fig. 2 przedstawiono przedmiot wynalazku schematycznie. Słup górny 1 kolumny rektyfikacyjnej ma zawór spustowy tlenu 13 zawór spustowy azotu 14, istniejący jeszcze obwód regulacji ciśnieniem 15 dla słupa górnego, 1 kolumny, zasilacz azotu do płukania 11, przyrząd przewodzący ciepło 16, i kompensacyjny rejestrator taśmowy 17. W zależności od umieszczenia zaworów spustowych tlenu 13 i azotu 14 na każdym dnie słupa górnego 1 kolumny, jak również przed przyrządem przewodzącym ciepło 16, istnieje zróżnicowane stężenie głównego składnika, którym jest tlen, które zapisuje kompensacyjny rejestrator taśmowy 17.

Fig. 3 przedstawia tę samą konstrukcję co fig. 2, jednak przez zamocowanie dalszych przyrządów do kompensacyjnego rejestratora taśmowego 17, z układu pomiaru stężenia i rejestracji przedstawionego w fig. 2, powstał zamknięty obwód regulacji, do regulowania według jakości produktu. Miejsce w którym pobiera się produkt do analizy, znajduje się przed przyrządem przewodzącym ciepło 16, wynik zostaje zapisany przez kompensacyjny rejestrator taśmowy 17, a zabudowany regulator porównuje wartość zadaną z rzeczywistą. Przyrząd

sterujący 19 zapewnia ręczne-automatyczne przełączenie, podczas gdy zawór spustowy tlenu 13, z regulatorem 18 położenia zaworu reguluje odpływ tlenu.

W wypadku wystąpienia wielkości zakłócającej na przykład zmiany nastawienia rozprężarki 7 (fig. 1), albo za wielkiego lub za małego dławienia odpływającego azotu przy wylotach azotu 4 i 5 (fig. 1), działa ona po upływie określonego czasu w górnym słupie 1 kolumny w ten sposób, że następuje przesunięcie charakterystycznego stężenia dennego, a zatem również w miejscu pobierania produktu do analizy, przed przyrządem przewodzenia ciepła 16 (fig. 3) i tym samym zmiana jakości tlenu.

Zakłócenie to, jako zmiana stężenia dennego, może być teraz zmierzone przez przyrząd pomiarowy przewodności cieplnej 16 i zapisany przez kompensacyjny rejestrator taśmowy 17 tak, że istnieje stała kontrola przebiegu stężenia. Taśmy rejestratora mają wartość dokumentacyjną.

Zabudowany w znany sposób do kompensacyjnego rejestratora taśmowego 17, pneumatyczny regulator, może podawać pneumatyczne ciśnienie zgodnie z zapisem, według nastawionej wartości zadanej. Ciśnienie to jest sterowane za pomocą przyrządu sterującego 19, żeby w razie potrzeby można przejść na system obsługi ręcznej i doprowadzone

zostaje do normalnego pneumatycznego członu nastawczego 20 (fig. 3), który ma w celu uniknięcia histerezy, lub odchyleni położenia zaworu, również znany regulator położenia zaworu 18 zwany również ustawnikiem.

Nowe położenie zaworu spustowego tlenu 13, utrzymuje się tak długo, aż zawartość zakłócenia spadnie do zera, a w miejscu pobierania produktu do analizy wystąpi znowu charakterystyczne stężenie dennego, a produkt ma znowu pożądane stężenie.

Zastrzeżenie patentowe

Układ pomiarowy stężenia, do regulacji produktu wyjściowego kolumny rektyfikacyjnej do rozkładu powietrza, **znamienny tym**, że ma jako czujnik pomiarowy czuły na temperaturę przyrząd przewodzący ciepło (16), który jest umieszczony w górnym słupie (1) kolumny do rozkładu powietrza, na dnie o największym stopniu zmiany stężenia tlenu, przed miejscem pobierania produktu do analizy, tworzący obwód regulacji stężenia wraz z kompensacyjnym rejestratorem taśmowym (17), jego regulatorem z przyrządem sterującym (19), nastawnikiem (20) i sprzężonym z nim członem nastawczym (18) zaworu w przewodzie odprowadzającym tlen.

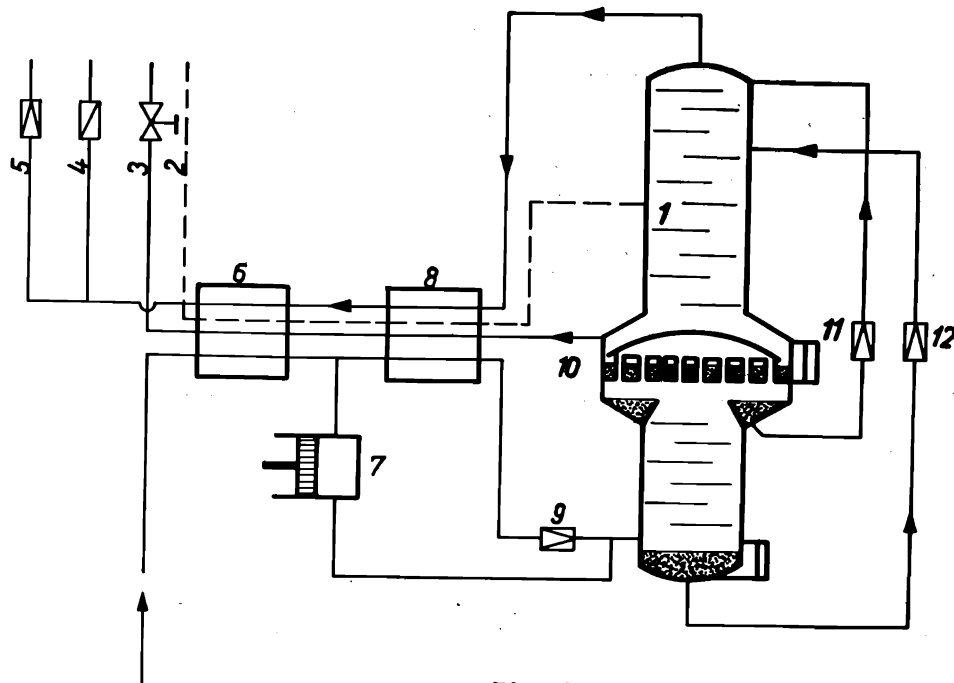


Fig. 1

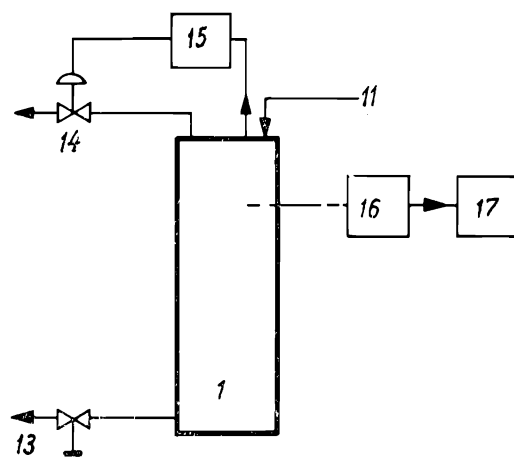


Fig. 2

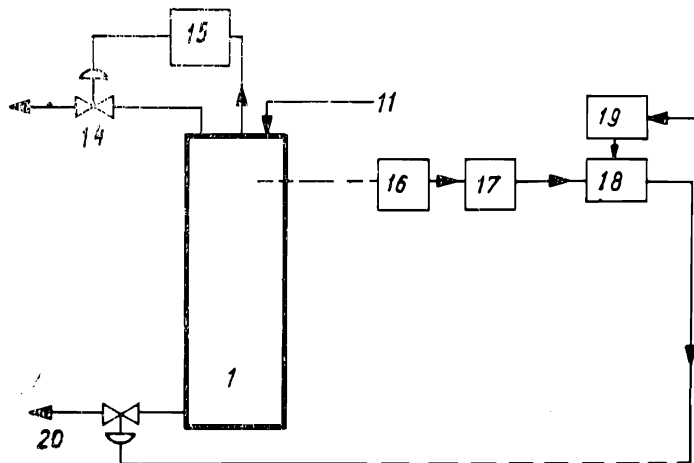


Fig. 3