



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: 300782

(51) IntCl<sup>6</sup>  
B01D 3/00

(22) Data zgłoszenia 20.10.1993

(54)

Sposób usuwania lotnych zanieczyszczeń z etanolu fermentacyjnego

CZYTELNI,  
OGÓLNA

(43)

Zgłoszenie ogłoszono:  
02.05.1995 BUP 09/95

(45)

O udzieleniu patentu ogłoszono:  
31.12.1996 WUP 12/96

(73)

Uprawniony z patentu:

Politechnika Warszawska, Warszawa, PL  
Zakład Badawczo-Rozwojowy "POLMOS",  
Konin, PL

(72)

Twórcy wynalazku:

Ryszard Marcinkowski, Warszawa, PL  
Waldemar Wiechecki, Warszawa, PL  
Michał Huettner, Warszawa, PL  
Juliusz Pawlak, Konin, PL  
Bożena Sokół, Konin, PL  
Marek Bukowiecki, Konin, PL

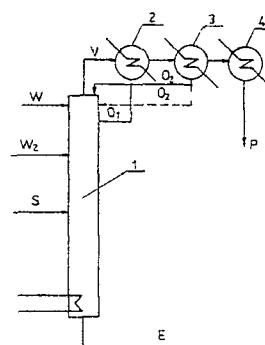
(74)

Pełnomocnik:

Kwiatkowski Stanisław M.,  
Politechnika Warszawska

(57)

1. Sposób usuwania lotnych zanieczyszczeń z etanolu fermentacyjnego w kolumnie epiuracyjnej z zastosowaniem hydroselekcji, **znamienny tym**, że strumień wody zasilający kolumnę dzieli się na dwa strumienie (**W1**, **W2**) doprowadzane na różne półki części zateżającej kolumny (**1**), zaś z układu deflegmatorów (**2**, **3**) odbiera się dwa strumienie skroplin (**01**, **02**), które doprowadza się oddzielnie na różne półki części zateżającej kolumny (**1**).



# Sposób usuwania lotnych zanieczyszczeń z etanolu fermentacyjnego

## Zastrzeżenia patentowe

1 Sposób usuwania lotnych zanieczyszczeń z etanolu fermentacyjnego w kolumnie epiuracyjnej z zastosowaniem hydroselekcji, **znamienny tym**, że strumień wody zasilający kolumnę dzieli się na dwa strumienie (**W1, W2**) doprowadzane na różne półki części zateżającej kolumny (**1**), zaś z układu deflegmatorów (**2, 3**) odbiera się dwa strumienie skroplin (**01, 02**), które doprowadza się oddzielnie na różne półki części zateżającej kolumny (**1**).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwszy strumień skroplin (**01**), licząc w kolejności przepływu oparów (**V**), wprowadza się do części zateżającej kolumny (**1**) poniżej drugiego strumienia skroplin (**02**).

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest sposób usuwania lotnych zanieczyszczeń z etanolu fermentacyjnego.

W procesie oczyszczania etanolu fermentacyjnego przez rektyfikację usuwanie składników o temperaturach wrzenia niższych niż temperatura wrzenia azeotropu etanol-woda, czyli przedgonu, prowadzi się w odrębnej kolumnie, zwanej kolumną epiuracyjną.

Skład jakościowy i zawartość lotnych zanieczyszczeń zależy w istotnym stopniu od rodzaju surowca poddawanego fermentacji (zboże, ziemniaki, melasa i inne) a także od sposobu prowadzenia fermentacji. Do typowych zanieczyszczeń należą aldehydy (przykładowo octowy), metanol, lotne kwasy alifatyczne oraz estry metylowe i etylowe kwasów.

Sposób usunięcia lotnych zanieczyszczeń z etanolu przeznaczonego do celów konsumpcyjnych musi być bardzo wysoki. Przykładowo, zawartość aldehydu octowego w epiuracie nie powinna na ogół przekraczać 0,0005% obj., zaś metanolu 0,07% obj. Z tego względu współcześnie stosowane kolumny epiuracyjne posiadają od 30 do 40 półek, a przy szczególnie wysokich wymaganiach co do czystości etanolu nawet do 60 półek.

Kolumna epiuracyjna zasilana jest destylatem z kolumny odpędowej, zwanym spirytusem surowym lub surówką, o stężeniu 30-70% obj. Spirytus surowy o mocy powyżej 70% rozcieńcza się zazwyczaj wodą przed wprowadzeniem do kolumny epiuracyjnej. Ciecz wyczerpaną stanowi spirytus oczyszczony od lotnych domieszek, tzw. epiurat. Opary z kolumny kierowane są z układu dwóch lub trzech deflegmatorów i kondensatora, połączonych szeregowo. Skropliny z deflegmatorów kierowane są wspólnym rurociągiem na szczyt kolumny jako orosienie. Z kondensatora odbierany jest spirytus wzbogacony w składniki niskowrzące, zwany potocznie przedgonem. Ilość odbieranego przedgonu waha się w szerokich granicach od 0,1% do 15% wprowadzonego do kolumny spirytusu surowego. Zwiększenie ilości odbieranego przedgonu podwyższa wprawdzie jakość spirytusu rektyfikowanego, lecz równocześnie zwiększa straty etanolu. Stanowi to istotną wadę instalacji wyposażonej w typową kolumnę epiuracyjną w przypadku, gdy celem jest wyprodukowanie spirytusu konsumpcyjnego szczególnie wysokiej jakości organoleptycznej.

Innym stosowanym sposobem podwyższenia jakości rektyfikatu jest zmniejszenie obciążenia instalacji w stosunku do jej projektowej zdolności produkcyjnej. Metoda ta jest z oczywistych względów również nieekonomiczna.

Najbardziej dogodnym ze znanych sposobów podwyższenia efektywności pracy kolumny epiuracyjnej jest metoda hydroselekcji. Polega ona na doprowadzeniu do kolumny strumienia wody na jedną z półek powyżej punktu zasilania spirytusem surowym, zwykle na półkę szczytową. Hydroselekcja obniża stężenie etanolu na górnych półkach kolumny epiuracyj-

nej i zwiększa współczynniki odparowania lotnych zanieczyszczeń, podwyższając w ten sposób stopień ich wydzielania. Wadą procesu hydroselekcji jest dodatkowe rozcieńczenie epiuratu oraz frakcji przedgonowej, co podwyższa zużycie pary w procesie rektyfikacji i powoduje konieczność dodatkowej koncentracji przedgonu w celu wykorzystania go na przykład jako spirytusu technicznego. Z tego względu w niektórych instalacjach z zastosowaniem hydroselekcji buduje się jeszcze kilkanaście dodatkowych półek w kolumnie epiuracyjnej. Jest to jednak niekorzystne z uwagi na podwyższone nakłady inwestycyjne.

Celem wynalazku jest eliminacja wymienionych wad oraz umożliwienie racjonalnego prowadzenia procesu usuwania lotnych zanieczyszczeń z udziałem hydroselekcji w typowej kolumnie epiuracyjnej.

Według wynalazku, strumień wody zasilający kolumnę dzieli się na dwa strumienie doprowadzane na różne półki części zateżającej kolumny, zaś z układu deflegmatorów odbiera się dwa osobne strumienie skroplin, które doprowadza się oddzielnie na różne półki części zateżającej kolumny.

Korzystnym jest, jeżeli pierwszy strumień skroplin, licząc w kolejności przepływu oparów przez układ deflegmatorów, wprowadza się do części zateżającej kolumny poniżej drugiego strumienia skroplin.

Woda może być doprowadzana do kolumny w postaci ciekłej, parowej lub mieszaniny cieczoowo-parowej. Zarówno wodę jak i skropliny z deflegmatorów doprowadza się do części zateżającej kolumny, to jest powyżej punktu zasilania spirytusem surowym. Dodatkową korzyścią prowadzenia procesu według wynalazku jest możliwość doprowadzania do kolumny epiuracyjnej spirytusu surowego o stężeniu powyżej 70% obj. bez konieczności wstępnego rozcieńczania.

Sposób prowadzenia w przykładowej kolumnie epiuracyjnej procesu usuwania lotnych zanieczyszczeń z etanolu fermentacyjnego zilustrowano na załączonym rysunku.

Spirytus surowy S doprowadzany jest na półkę zasilającą kolumny epiuracyjnej 1. Strumień epiuratu E odbierany jest z dołu kolumny. Na określone półki, leżące powyżej półki zasilania, doprowadza się strumienie wody W1, W2, przy czym strumień W1 może być doprowadzony na półkę szczytową. Łączna ilość wody, jej podział na strumienie, wybór punktów doprowadzania wody, zależy od ilości i rodzaju zanieczyszczeń lotnych w spiry图斯ie surowym i może być zmieniana przy przejściu z jednej surówki na inną. Opary V ulegają częściowemu skropleniu w deflegmatorach 2, 3. Pozostałe opary są całkowicie skraplane w kondensatorze 4 i stanowią przedgon P. Skropliny 02 z deflegmatora 3 kierowane są na półkę szczytową kolumny, a skropliny 01 z deflegmatora 2 na wybraną półkę powyżej punktu zasilania strumieniem wody W2.

Jżeli kolumna epiuracyjna wyposażona jest w trzy deflegmatory, wtedy łączy się skropliny z pierwszego i drugiego deflegmatora w strumień skroplin 01, albo z drugiego i trzeciego deflegmatora w strumień skroplin 02.

Wybór punktu doprowadzenia strumienia skroplin 01 do kolumny zależy od tych samych parametrów technologicznych, co wybór punktów doprowadzenia wody i może być zmieniany przy przejściu z jednego rodzaju spirytusu surowego na inny.

Możliwy jest również taki wariant prowadzenia procesu według wynalazku, w którym strumień skroplin 02 doprowadzony jest poniżej półki szczytowej, zaś na półkę szczytową podaje się strumień wody W1, w tym przypadku w postaci cieczy.

