

2.

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48400

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 22.IX.1958 (P 89 868)

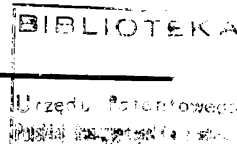
Pierwszeństwo: 07.X.1957 dla zastrz. 1—7
18.VII.1958 dla zastrz. 8
Francja

Opublikowano: 7.VIII.1964

Kl. 6 b 23

MKP C 12 f 1/02

UKD



Właściciel patentu: Les Usines de Melle, Melle (Francja)

Sposób otrzymywania czystego alkoholu etylowego za pomocą destylacji ekstrakcyjnej i destylacji zwykłej z rozcieńczonych roztworów alkoholowych

1

We francuskim opisie patentowym nr 1.006.439 opisany jest sposób oczyszczania roztworów alkoholowych przez destylację ekstrakcyjną za pomocą wody, wprowadzanej z zanieczyszczeniami przedgonu zawracanego u szczytu kolumny oczyszczającej. Opis ten przedstawia dwa sposoby postępowania, jeden dotyczący przeróbki stężonego roztworu alkoholowego (flegmy), drugi zaś dotyczący przeróbki rozcieńczonego roztworu alkoholowego, np. cieczy fermentacyjnej.

Według tego znanego sposobu zanieczyszczone pary alkoholowe, oddzielone od wyjściowego rozcieńczonego roztworu alkoholowego w trakcie jego spływania w kolumnie odpędowej wprowadza się bezpośrednio do kolumny oczyszczającej, przy czym do głowicy kolumny oczyszczającej wprowadza się równocześnie wodę i odprowadza jako flegmę gromadzącą się w głowicy zanieczyszczenia. Zanieczyszczenia te odprowadza się przy tym w ilości odpowiadającej ilości cieczy wprowadzanej do kolumny łącznie z wyjściowym rozcieńczonym roztworem alkoholowym, rektyfikuje oczyszczony alkohol w kolumnie rektyfikacyjnej i wreszcie prawie czysty alkohol otrzymany z rektyfikacji poddaje drugiej rektyfikacji.

Przeprowadzając szereg prób według tego sposobu z rozcieńczonymi roztworami alkoholowymi stwierdzono, że w niektórych przypadkach otrzy-

2

muje się lepsze wyniki, gdy najpierw wytwarza się stężony alkohol, a następnie przerabia się go ekstrakcyjnym sposobem oczyszczania, opisanym w wyżej wymienionym opisie patentowym, w odniesieniu do stężonych cieczy alkoholowych.

Dotychczas ten stężony alkohol otrzymywano za pomocą zwykłej destylacji wyjściowego rozcieńczonego roztworu alkoholowego. Obecnie stwierdzono, że dużo korzystniejsze jest, jeżeli rozcieńczony roztwór alkoholowy podda się dwustopniowej destylacji ekstrakcyjnej, przy czym w pierwszym stopniu destylację prowadzi się metodą opisaną we wspomnianym opisie patentowym, dla rozcieńczonych roztworów alkoholowych, a w drugim stopniu destylacji poddaje się roztwór alkoholowy, po uprzednim stężeniu go, do zawartości alkoholu wynoszącej co najmniej 90%. Kolejne zastosowanie tych dwóch destylacji ekstrakcyjnych umożliwia w pierwszej z nich, zwłaszcza stężenie zanieczyszczeń, których nierozpuszczalną frakcję otrzymuje się wprost przez dekantację w kolumnie, a w drugiej destylacji — uzyskania alkoholu specjalnie czystego. Ten sposób postępowania zapewnia stałą jakość alkoholu jako produktu końcowego. Połączenie dwóch destylacji ekstrakcyjnych pozwala też na ekonomiczną gospodarkę cieplną, co z kolei wpływa na zmniejszenie ogólnego zużycia pary ogrzewającej.

Sposób według wynalazku nadaje się do oczyszczania nie tylko roztworów poddawanych fermentacji alkoholowej, lecz także do oczyszczania rozcieńczonych roztworów alkoholowych dowolnego pochodzenia, w szczególności surowych roztworów alkoholowych, wytworzonych na drodze syntezy np. wytworzonych przez uwodnienie etylenu, szczególnie w obecności kwasu siarkowego.

Surowy roztwór alkoholowy otrzymany z tej reakcji zawiera dużo różnych produktów ubocznych mniej lub więcej znanych, z których niektóre są nietrwałe i ulegają rozkładowi, gdy roztwór poddaje się zwykłej destylacji.

Roztwór ten otrzymuje się w postaci wodnego roztworu zawierającego 8—10% alkoholu etylowego, który posiada przeciętnie następujący skład:

etanolu	85—90%
eteru etylowego	10—12%
ketonów	ślady
węglowodorów	0,2—0,7%
związków siarkowych	
(w przeliczeniu na siarkę)	2—8
	części na milion
polimerów	0,1—0,5%

Jedną z korzyści wynikających ze sposobu według wynalazku jest to, że z syntetycznych roztworów alkoholowych można wyosobnić w postaci olejów (w wewnętrznym naczyniu do dekantacji pierwszej kolumny do destylacji ekstrakcyjnej) nietrwałe związki siarkowe, które rozkładałyby się w trakcie zwykłej destylacji, zazwyczaj stosowanej przy otrzymaniu stężonego alkoholu.

Poniżej opisany jest przykładowo sposób według wynalazku, który można przeprowadzić w urządzeniu przedstawionym schematycznie na załączonym rysunku. Obróbcę można przy tym poddawać roztwór alkoholowy, bez względu na jego pochodzenie.

Ciecz wyjściową doprowadza się w sposób ciągły rurą 1 do górnej sekcji A_1 kolumny odpędowej. Mieszanina alkoholu i zanieczyszczeń, która wyparowuje przy spływaniu cieczy przez górną sekcję A_1 kolumny odpędowej, dostaje się bezpośrednio do pierwszego oczyszczalnika D_1 przeznaczonego do usuwania zanieczyszczeń, dających się oddzielić za pomocą destylacji ekstrakcyjnej (to jest wszystkich zanieczyszczeń z wyjątkiem metanolu ewentualnie kwasów, i niektórych związków kompleksowych, o których będzie mowa poniżej). Zanieczyszczenia wydzielone w oczyszczalniku D_1 przeprowadza się przewodem 23 do kolumny G zagęszczającej zanieczyszczenia. Ilość ciepła przechodzącego przez oczyszczalnik D_1 można regulować za pomocą zaworu 5, umieszczonego między sekcją dolną A_2 i sekcją górną A_1 kolumny odpędowej, albo za pomocą zaworu 5' umieszczonego na górnym końcu urządzenia nad przewodem odlotowym pary przy głowicy kolumny G .

Do głowicy oczyszczalnika D_1 wprowadza się przewodem 4 wodę gorącą, pochodzącą z dowolnego źródła albo z kolumny F dla wody gorącej, zasilanej od góry roztworem wodnym wychodzącym przewodem 2 z podstawy oczyszczalnika D_1 , co umożliwia wykorzystanie ciepła z kolumny F do ogrzewania drugiej kolumny rektyfikacyjnej C .

Gorąca woda może być też pobierana przewodem 4' u dołu kolumny odpędowej B_1 , umieszczonej poniżej kolumny B_1 , stężącej ciecz alkoholową przed oczyszczaniem, w którym to przypadku ta kolumna odpędowa zastępuje kolumnę (fig. 2).

Pod łącznym wpływem strumienia ciepła, przechodzącego od dołu do góry przez układ $A_1—D_1—G$, i zraszania wodą wprowadzaną przy głowicy oczyszczalnika D_1 niskowrzące zanieczyszczenia na przykład aldehydy, estry, etery i (lub) niższe węglowodory, są silnie stężane w kolumnie G , umieszczonej powyżej oczyszczalnika D_1 . Z głowicy kolumny G odprowadza się je przewodem 7, podczas gdy zanieczyszczenia o wysokiej temperaturze wrzenia, takie jak oleje fuzlowe, (w przypadku alkoholu z fermentacji) lub oleje siarkowe (w przypadku alkoholu pochodzącego z uwolnienia etylenu), są zwracane jako flegma do górnej części oczyszczalnika D_1 , gdzie znajduje się urządzenie do dekantacji (płytki dekantujące), zraszane wodą z przewodu 4. Z płytki dekantującej wysokowrzące zanieczyszczenia są odprowadzane jako warstwa górna na zewnątrz przewodem 8. Mała ilość alkoholu obecnego w tej części oczyszczalnika D_1 w szczególności w urządzeniu do dekantacji, umożliwia bardzo skuteczne wymywanie zanieczyszczeń i eliminuje praktycznie straty alkoholu. To wymywanie jest tak skuteczne, że zanieczyszczoną olejami fuzłowymi dopływającą z kolumn rektyfikacyjnych B_1 i C część alkoholu wprowadza się do tego urządzenia do dekantacji. Zanieczyszczenia odprowadzane przewodem 8 z płyty dekantacyjnej są poddawane ponownej dekantacji na zimno.

Alkohol wstępnie oczyszczony odciąga się z górnej części dolnej sekcji A_2 kolumny odpędowej przewodem 9 i wprowadza do kolumny B_1 stężącej alkohol. Zadaniem tej kolumny jest stężenie alkoholu do co najmniej 90% i równocześnie ułatwienie uwolnienia zanieczyszczeń, które były związane w postaci rozpuszczalnych związków kompleksowych, dopóki znajdowały się w rozcieńczonym środowisku wodnym. Stężony, wstępnie oczyszczony alkohol, z którego wszystkie pozostałe jeszcze zanieczyszczenia zostały uwolnione, wprowadza się do drugiego oczyszczalnika D_2 przewodem 10.

Oczyszczalnik ten pracując również na zasadzie ekstrakcyjnej destylacji, jest zraszany u szczytu doprowadzoną przewodem 12 gorącą wodą odprowadzaną u dołu z pierwszej kolumny rektyfikacyjnej B_2 . Rozcieńczony alkohol odpływający z podstawy oczyszczalnika D_2 przeprowadza się najpierw przewodem 13 do pierwszej kolumny rektyfikacyjnej B_2 , gdzie zostaje stężony, po czym przewodem 18 przechodzi do drugiej kolumny rektyfikacyjnej C , z której wychodzi całkowicie czysty, podczas gdy pozostałe ślady zanieczyszczeń, których oddzielenie było niemożliwe w warunkach istniejących przy destylacji ekstrakcyjnej, ponieważ może zachodzić tylko w środowisku prawie bezwodnym, odprowadza się przewodem 15.

Wszystkie zanieczyszczenia odciągane z głowicy oczyszczalnika D_2 i kolumny rektyfikacyjnej B_2 są zwracane na szczyt oczyszczalnika D_1 pierwszego stadium oczyszczania, co umożliwia ograniczenie

liczby miejsc odciągania zanieczyszczeń do minimum. Przez ograniczenie liczby miejsc odciągania zanieczyszczeń unika się związanych z tymi czynnościami straty alkoholu, co zwiększa stopień odzyskiwania to jest wydajności alkoholu.

Do ogrzewania kolumny C można wykorzystać, jak już wspomniano, parę alkoholu rozcieńczonego, wychodzącą z górnej części kolumny F przewodem 16. Ponieważ para ta nie wystarcza jednak do całkowitego zapewnienia ogrzewania, można równocześnie wykorzystać pary odprowadzane z głowicy oczyszczalnika D₂ przewodem 17. Wobec tego ogrzewanie kolumny C nie wymaga dalszego doprowadzania pary od zewnątrz.

Kolumna G jest ogrzewana bezpośrednio parami odpływającymi z głowicy oczyszczalnika D₁ przewodem 23. Zużycie pary ogrzewczej jest mniejsze niż w znanym sposobie, przy czym otrzymuje się alkohol o lepszej niż dotychczas jakości.

Jeżeli nawet skutek bardzo znacznego stężenia zanieczyszczeń w roztworze alkoholowym u szczytu oczyszczalnika D₁ i w kolumnie G, trochę zanieczyszczeń przedostanie się do roztworu alkoholowego, z którego otrzymuje się stężony alkohol służący jako produkt pośredni, wówczas zanieczyszczenia te nie wystąpią w produkcie końcowym, ponieważ stężony alkohol oczyszcza się jeszcze w oczyszczalniku D₂, ze szczytu którego w razie potrzeby odciąga się zanieczyszczony alkohol przewodem 6 i zawraca do oczyszczalnika D₁, gdzie zostaje odzyskany. W ten sposób dzięki znacznemu stężeniu zanieczyszczeń u szczytu oczyszczalnika D₁ i dodatkowemu wydzielaniu ich w kolumnie G zapewnia się stałą jakość produktowi końcowemu, osiągając równocześnie dużą wydajność alkoholu.

Wysoki stopień czystości i stała jakość produktu są zapewnione jeszcze dzięki temu, że alkohol po stężeniu do co najmniej 90% poddaje się drugiej destylacji ekstrakcyjnej. Według znanych sposobów starano się co prawda całkowicie wyekstrahować zanieczyszczenia w trakcie destylacji ekstrakcyjnej, jednak nie osiągnęto pożądanego celu, gdyż nie uwzględniono tego, że znaczna ilość zanieczyszczeń związana jest w postaci związków kompleksowych, które uwalniają się podczas destylacji dopiero wtedy, kiedy alkohol zostaje stężony do co najmniej 90%.

Wydajność ekstrakcji zanieczyszczeń zmienia się oczywiście w zależności od zawartości tych zanieczyszczeń w alkoholu poddawanych oczyszczaniu. Jakość tego alkoholu zależy od jego pochodzenia, a w przypadku alkoholu wytworzonego przez uwodnienie etylenu, jakość ta zależy od warunków reakcji uwodnienia, a w szczególności od czystości użytego etylenu.

Przykład I. Brzeczkę, zawierającą 5% objętościowych alkoholu, otrzymaną przez fermentację alkoholową melasy z buraków cukrowych, uprzednio ogrzaną do temperatury 85–90°C wprowadza się przewodem 1 do sekcji A₁ kolumny odpędowej w ilości 32000 kg/1 godzinę. Mieszanina alkoholu z zanieczyszczeniami wznosi się do góry w przeciwnym kierunku do wody zraszającej, wprowadzanej do głowicy oczyszczalnika D₁, przewodem 4 podczas

gdy ciecz z podstawy sekcji A₁ spływa do sekcji A₂ kolumny odpędowej przewodem 19. Sekcja A₂ jest u podstawy ogrzewana parą wprowadzaną przewodem 20, w celu oddestylowania całej zawartości alkoholu. Pozostały wodny roztwór usuwa się przewodem 21.

Ilość ciepła potrzebnego do odpędzenia alkoholu z brzeczek w sekcji A₂ (90.000 kilokalorii na hektolitr czystego alkoholu) jest znacznie wyższa od ilości ciepła potrzebnego do otrzymania stężonego alkoholu w kolumnie B₁. Nadwyżka kalorii zostaje użyta w całości lub częściowo do zapewnienia działania zespołu A₁—D₁—G, przy czym ilość ciepła w ten sposób doprowadzoną do zespołu reguluje się za pomocą zaworu 5. Jednakże to regulowanie może się też odbywać wyłącznie u szczytu kolumny G i wtedy zawór 5 zastępuje się zaworem 5' powyżej kolumny G.

Mieszaninę alkoholu i zanieczyszczeń uchodzącą u szczytu sekcji A₁ poddaje się destylacji ekstrakcyjnej w oczyszczalniku D₁, zraszany wodą od góry, jak omawiano wyżej. Część rozcieńczonego alkoholu spływającą u podstawy oczyszczalnika D₁ przeprowadza się przewodem 2 na szczyt kolumny F, reszta spływa z powrotem do sekcji A₁. Przewodem 22 zasila się kolumnę F parą ogrzewczą, w ilości około 50 kg na 1 hektolitr czystego alkoholu. Pozostała na dnie reszta z tej kolumny pompa 3 przepompowuje przewodem 4 na szczyt oczyszczalnika D₁ jako wodę zraszającą w ilości 3000–3500 litrów na godzinę, co wynosi około 200% w stosunku do ciężaru alkoholu zawartego w brzeczkach wyjściowej. W wyniku zraszania wodą następuje stężenie zanieczyszczeń u szczytu oczyszczalnika D₁, a następnie dodatkowe ich stężenie w kolumnie G, ogrzewanej bez dodatkowych kosztów parami zanieczyszczeń doprowadzanymi przewodem 23. Przewodem 7 ściąga się zanieczyszczenia o niskiej temperaturze wrzenia (aldehydy, estry itd), podczas gdy zanieczyszczenia o wysokiej temperaturze wrzenia (fuzle, ciężkie estry) przechodzą przewodem 25 do ogrzewanego odstoju umieszczonego u szczytu oczyszczalnika D₁, skąd są odciągane przewodem 8. Łączna ilość zanieczyszczeń ściągana przewodami 7 i 8 wynosi 24,5 kg na godzinę, przy czym współczynnik zawracania na szczyt kolumny G wynosi około 50. Ściągnięte 24,5 kg zanieczyszczeń zawierają:

aldehydów	1,5 kg
estrów	3,2 kg
olejów fuzlowych	4,8 kg
alkoholu	3,0 kg
wody	12,0 kg

Oczyszczone wodno-alkoholowe pary, oddzielone od pozostałości wodnej w sekcji A₂, przechodzą przewodem 9, do kolumny B₁, a pozostałość z jej dna przesyła się na szczyt sekcji A₂ przewodem 9'. Jako odmianę można zainstalować pod kolumną E₁ sekcję odpędową (pokazaną na fig. 2), przyjmującą pogoń z kolumny B₁, w której alkohol jest odzyskiwany. Wywar z dodatkowej sekcji odpędowej posyła się na szczyt oczyszczalnika D₁, gdzie służy on jako woda zraszająca. W tym przypadku nie stosuje się kolumny F.

Alkohol po stężeniu do 90% wagowych w kolumnie B_1 wprowadza się przewodem 10 do środkowej części oczyszczalnika D_2 , ogrzewanego w swej podstawie za pośrednictwem przewodu 24 przez wprowadzanie 50 kg pary na hektolitr alkoholu czystego i zraszanej na szczycie wywarem z kolumny rektyfikującej B_2 , doprowadzanym za pomocą pompy 11 przewodem 12 w ilości 10000—12000 litrów na godzinę, co stanowi 700—750% w stosunku do ciężaru alkoholu zawartego w brzeczce wyjściowej.

W wyniku przemywania cieczą zraszającą, zanieczyszczenia zbierają się u szczytu oczyszczalnika D_2 i są odciągane przewodem 6 w celu przesłania ich na szczyt oczyszczalnika D_1 . Para przechodząca ze szczytu oczyszczalnika D_2 posiadająca temperaturę 96°C i zawierająca 25000—30000 kilokalorii na hektolitr czystego alkoholu, przesyłana jest do wymiennika ciepła. Ciecz wytworzona przez kondensację par w wymienniku H zawraca się na szczyt oczyszczalnika D_2 za pomocą pompy 26 przewodem 27, przy czym współczynnik zawracania jest rzędu 50.

Wychodzący z oczyszczalnika D_2 przewodem 13 oczyszczony alkohol wprowadza się do kolumny rektyfikacyjnej B_2 , gdzie rektyfikuje się go znany sposób. Stężony alkohol opuszcza kolumnę rektyfikacyjną B_2 przewodem 18 i przechodzi do końcowej kolumny rektyfikacyjnej C , która jak już omawiano wyżej, jest ogrzewana bez dodatkowych kosztów zarówno parami ze szczytu oczyszczalnika D_2 , jak i parą alkoholu rozcieńczonego, regenerowanego w kolumnie F , przesyłaną przewodem 16 i poprzez wymiennik ciepła K . Para ta posiada temperaturę 96°C i zawiera około 25000 kilokalorii na hektolitr czystego alkoholu. Wreszcie przewodem 14 otrzymuje się alkohol zupełnie czysty 95%-owy (wagowo) w ilości 1679 kg na godzinę, co odpowiada wydajności 99,7%. Metanol odprowadza się jako produkt uboczny ze szczytu końcowej kolumny rektyfikacyjnej C przewodem 15.

Przykład II. Do sekcji A_1 wprowadza się przewodem 1 1000 kg na godzinę surowego roztworu alkoholowego, pochodzącego z uwadniania etylenu w środowisku kwasu siarkowego. Ciecz ta zawiera 10% wagowych zanieczyszczonego alkoholu etylowego o następującym składzie:

etanolu	90%
eteru etylowego	9,4%
ketonów	0,1%
węglowodorów	0,2%
siarki	ślady (5 części na milion)
polimerów	0,3%

Pod wpływem ciepła doprowadzanego do zespołu i regulowanego za pomocą zaworu 5 oraz strumienia spływającej wody gorącej doprowadzanej przewodem 4, zanieczyszczenia oddzielają się od alkoholu na drodze destalacji ekstrakcyjnej i gromadzą w zależności od swych właściwości bądź u szczytu kolumny G , bądź w odstojniku umieszczonym u szczytu oczyszczalnika D_1 .

U szczytu kolumny G odciąga się przewodem 7 całość eteru etylowego i lekkich węglowodorów, podczas gdy nierozpuszczalne oleje zbierają się

w odstojniku u szczytu oczyszczalnika D_1 , skąd w stanie stężonym są odciągane przewodem 8.

Ilość ciepła przechodzącego przez zespół $A_1—D_1—G$ wynosi około 50.000 kalorii na 100 kg alkoholu etylowego, zawartego w doprowadzanej mieszaninie.

Wodę wprowadza się przewodem 4 w ilości około 180 kg na 100 kg alkoholu etylowego. Oczyszczane pary wodoalkoholowe, wychodzące z sekcji A_2 kolumny odpędowej przewodem 9, stężeją się w kolumnie B_1 , która działa w sposób opisany w przykładzie I, a stężony alkohol poddaje się drugiej destylacji ekstrakcyjnej w oczyszczalniku D_2 ogrzewanym u podstawy za pomocą pary, wprowadzanej w ilości 50 kg na hektolitr czystego alkoholu i zraszanej u szczytu wywarem z kolumny rektyfikacyjnej B_2 doprowadzanym za pomocą pompy 11 i przewodu 12, w ilości 650—700 litrów na godzinę, co stanowi 700—800% w stosunku do ciężaru alkoholu etylowego, znajdującego się w cieczy wyjściowej. Oczyszczalnik D_2 działa w sposób opisany w przykładzie I.

Oczyszczony alkohol rektyfikuje się następnie w kolumnie rektyfikacyjnej B_2 , oraz w końcowej kolumnie rektyfikacyjnej C , ogrzewanej bez dodatkowych kosztów w sposób wskazany w przykładzie I. Przewodem 14 otrzymuje się zupełnie czysty alkohol, wolny od zanieczyszczeń i od przykrego zapachu, zawierający 95% wagowych alkoholu w ilości 95 kg na godzinę, co odpowiada wydajności 95%. Ta wydajność jest co prawda mniejsza niż w przypadku alkoholu fermentacyjnego, lecz jest bardzo dobra, jeżeli się weźmie pod uwagę stopień zanieczyszczenia wyjściowego roztworu alkoholowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania czystego alkoholu etylowego za pomocą destylacji ekstrakcyjnej i destylacji zwykłej, z rozcieńczonych roztworów alkoholowych, znamienny tym, że rozcieńczony wyjściowy roztwór alkoholowy poddaje się pierwszej destylacji ekstrakcyjnej w kolumnie $A_2—A_1—D_1$ posiadającej w oczyszczalniku (D_1) zraszany gorącą wodą odstojnik, w którym następuje stężenie zanieczyszczeń i ich odprowadzanie z oczyszczalnika, a otrzymany w ten sposób oczyszczony rozcieńczony alkohol stężeją się w drugiej kolumnie (B_1), po czym stężony alkohol poddaje się drugiej destylacji ekstrakcyjnej w drugim oczyszczalniku (D_2) zraszany u szczytu wodą gorącą, a gromadzącą się u szczytu oczyszczalnika (D_2) mieszaninę alkoholu i pozostałych zanieczyszczeń, odciąga się, zaś odprowadzony u dołu oczyszczalnika oczyszczony alkohol w stanie rozcieńczonym poddaje się w kolumnie rektyfikacyjnej (B_2) pierwszej zatażającej rektyfikacji i wreszcie w kolumnie (C) rektyfikacji końcowej w celu oddzielenia metanolu, stanowiącego zanieczyszczenie.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że wodę gorącą stosowaną do pierwszej destylacji ekstrakcyjnej odciąga się z podstawy kolumny (F), służącej do regeneracji alkoholu, zawartego

w wodnym roztworze ściągany z podstawy pierwszego oczyszczalnika (**D**₁).

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamienny tym, że proces stężania alkoholu w kolumnie (**B**₁) prowadzi się do osiągnięcia stężenia alkoholu co najmniej 90% wagowych. 5
4. Sposób według zastrz. 1—3, znamienny tym, że jako gorącą wodę stosowaną do zraszania oczyszczalnika w czasie drugiej destylacji ekstrakcyjnej, stosuje się pozostałość podestylacyjną ściągniętą u podstawy pierwszej kolumny rektyfikacyjnej (**B**₂). 10
5. Sposób według zastrz. 1—4, znamienny tym, że mieszaninę alkoholu i pozostałych zanieczyszczeń, ściągniętą z wierzchołka drugiego oczyszczalnika (**D**₂), przesyła się z powrotem do wierzchołka pierwszego oczyszczalnika (**D**₁). 15 20

6. Sposób według zastrz. 1—5, znamienny tym, że ogrzewanie kolumny rektyfikacyjnej (**C**), w której odbywa się rektyfikacja końcowa dokonuje się częściowo przez kondensację par odpływających ze szczytu drugiego oczyszczalnika (**D**₂), przy czym kondensat zawraca się z powrotem na szczyt tego oczyszczalnika (**D**₂), a częściowo przez kondensację par odpływających ze szczytu kolumny (**F**), służącej do regeneracji alkoholu, obecnego w pozostałości odprowadzanej u dołu oczyszczalnika (**D**₁). 5
7. Sposób według zastrz. 1—6, znamienny tym, że jako produkt wyjściowy stosuje się roztwór alkoholowy, pochodzący z fermentacji alkoholowej. 15
8. Sposób według zastrz. 1—6, znamienny tym, że jako produkt wyjściowy stosuje się surowy roztwór alkoholowy pochodzący z uwodnienia etylenu w obecności kwasu siarkowego. 20

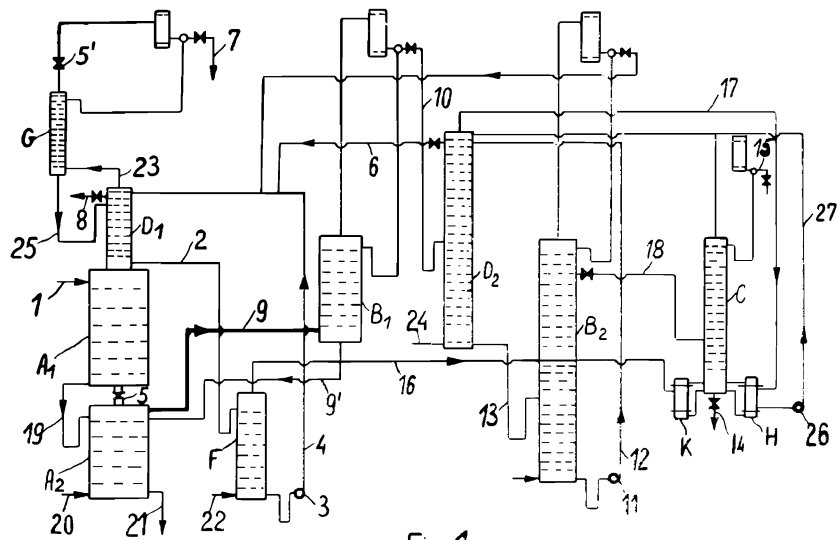


Fig. 1

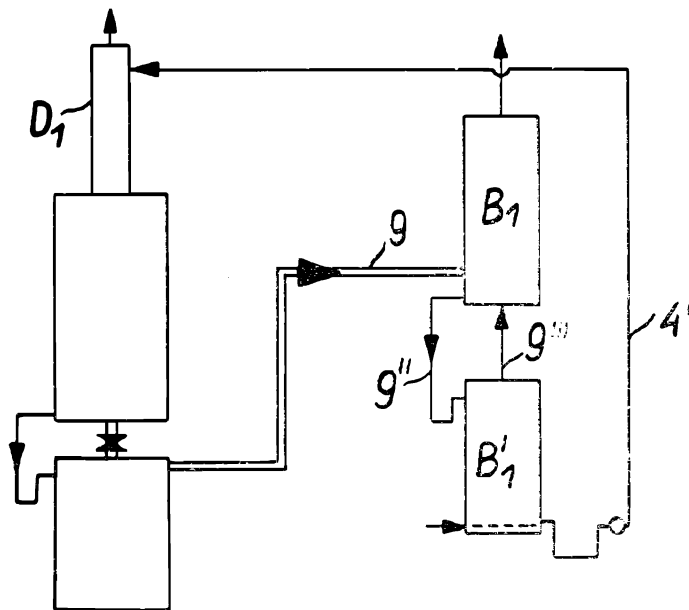


Fig. 2