

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

64525

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 07.III.1968 (P 125 678)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.I.1972

Kl. 6 b, 16/01

MKP C 12 c, 11/14

UKD

Twórca wynalazku: Hans-Urlich Laatsch

Właściciel patentu: Forschungsinstitut für die Gärungsindustrie
Enzymologie und Technische Mikrobiologie, Berlin
(Niemiecka Republika Demokratyczna)

Sposób ciągłej fermentacji alkoholowej zacieru wysłodzinowego, zwłaszcza z surowców zawierających skrobię oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu i urządzenia do fermentacji alkoholowej zacieru zawierającego wysłodziny, zwłaszcza z surowców zawierających skrobię podawanych nieprzerwanym strumieniem, prowadzonej sposobem ciągłym, w celu uzyskania alkoholu etylowego.

Znany z opisu patentowego ZSRR nr 137872 cykliczny sposób fermentacji zacieru wysłodzinowego opisany przez Jarowenkę polega na stosowaniu urządzenia fermentacyjnego złożonego z urządzenia do okresowej hodowli drożdży, instalacji do prowadzenia fermentacji wstępnej oraz 6—8 zbiorników fermentacyjnych połączonych w baterię. W urządzeniu tym po przeprowadzeniu fermentacji wstępnej do uzyskania 50% sfermentowania zacieru, zacier drożdżowy wprowadza się do pierwszego zbiornika baterii fermentatorów, do którego równocześnie kierowany jest strumień świeżo scukrzonego zacieru. Po wypełnieniu pierwszego zbiornika baterii, zacier poprzez urządzenia przelewowe przepływa do następnych fermentatorów, wypełniając je kolejno, przy czym po wypełnieniu 2 i 3 fermentatora strumień świeżego zacieru rozdziela go tak aby dopływał on w równomiernych ilościach do pierwszych trzech fermentatorów, natomiast sfermentowany zacier odprowadza się z ostatniego fermentatora. W celu uniknięcia zakażenia zacieru drobnoustrojami wszystkie zbiorniki opróżnia się kolejno, przepompowując każdorazowo zacier do sąsiedniego fermentatora, po czym opróżniony

2

zbiornik czyści, dezynfekuje i ponownie włącza do obiegu.

Zasadniczą wadą tego procesu jest konieczność stałego oczyszczania i odkażania poszczególnych odcinków układu fermentacyjnego utrudniająca zautomatyzowanie procesu jak i zakłócająca cykliczność procesu.

Należy również podkreślić, iż ogólną wadą wszystkich dotychczas stosowanych sposobów jak i wyżej podanego jest to, że hodowlę drożdży jak i proces wytwarzania alkoholu prowadzi się w zasadzie okresowo w tych samych zbiornikach, co powoduje, iż przy szybkim wzroście stężenia alkoholu w zacierze następuje spadek szybkości rozrastania się drożdży co w konsekwencji doprowadza do konieczności ponownego okresowego nastawiania fermentacji uprzednio wyhodowanymi roboczymi drożdżami. Urządzenia te nie są więc dostosowane do prowadzenia procesu metodą ciągłą, a nieodzowność stałego oczyszczania poszczególnych części układu powoduje, iż nie można uzyskać prawidłowego ciągłego przepływu zacieru przez baterię fermentatorów.

Istotny jest również fakt, iż konstrukcja znanych urządzeń nie zapobiega osadzaniu się drożdży jak i zacieru na dnie zbiorników.

Celem wynalazku było uniknięcie powyższych wad procesu fermentacji zacieru wysłodzinowego, zwłaszcza z surowców o dużej zawartości skrobi i całkowite zautomatyzowanie procesu, prowadzo-

nego metodą ciągłą za pomocą specjalnego urządzenia w ten sposób, aby można było sterować dwoma procesami oddzielnie prowadzonymi, to jest szybkością rozrastania się drożdży oraz szybkością procesu fermentacji, bez zakłócenia szybkości przepływu zacieru przez baterię fermentatorów w czasie oczyszczania poszczególnych zbiorników.

Przy względnie szybko prowadzonej fermentacji konieczne jest takie prowadzenie procesu, aby cała ilość cukru zawartego w zacierze uległa fermentacji przy niepowstawaniu zwiększonej ilości produktów ubocznych i dlatego też dalszym celem rozwiązania według wynalazku było takie urządzenie fermentacyjne, które umożliwia rozdzielenie aerobowego procesu hodowli drożdży od anaerobowego procesu wytwarzania alkoholu.

Sposób według wynalazku jest następujący: strumień zacieru wpływający z urządzenia roztwarzającego i scukrzającego dzielony jest za pomocą odpowiedniego urządzenia regulacyjnego na dwa strumienie, w których objętości przepływającej cieczy mają się do siebie jak 1:10—1:12. Mniejszy strumień wprowadzany jest do odpowiedniego układu zbiorników i przepływając przez nie zostaje kolejno scukrzony, sterylizowany, rozcieńczony i zakwaszony, wzbogacony w sole pożywkowe, ochłodzony, następnie strumień ten kierowany jest do urządzenia, w którym prowadzona jest hodowla drożdży metodą ciągłą i wzbogaca w komórki drożdżowe do uzyskania stężenia 350—400 milionów komórek drożdżowych w 1 ml, po czym łączy się ze strumieniem większym i połączone razem strumienie poddaje się fermentacji w sposób ciągły w przepływie przez baterię fermentatorów.

W sposobie według wynalazku, mniejszy strumień zacieru oddziela się od głównego strumienia zacieru poprzez odpowiednie urządzenie regulujące, zwłaszcza poprzez indukcyjny miernik przepływu wyposażony w nastawny zawór i doprowadza do urządzenia scukrzającego, po czym ogrzewa w ciągu 60—90 minut w temperaturze 62—67°C i przetwarza za pomocą pompy odśrodkowej do sterylizatora przepływowego i sterylizuje w ciągu 10—15 minut w temperaturze 100—125°C, następnie przetłacza przez wymiennik ciepła ochładzając do temperatury 25—30°C, po czym kieruje do zbiornika hodowli drożdży w celu rozmnożenia drożdży, przy czym do strumienia zacieru przed skierowaniem go na wymiennik ciepła dodaje za pomocą pompy dozującej roztwory ze zbiorników zapasowych, zawierających rozpuszczony w wodzie siarczan amonu i rozcieńczony kwas siarkowy w takich ilościach, aby stężenie zacieru wyniosło 9—12°B przy wartości pH = 3,6—3,8 i zawartości siarczanu amonu 60—80 g, zwłaszcza 65 g w każdych 100 litrach zacieru.

Przed uruchomieniem procesu zbiornik hodowli drożdży, w którym w sposób ciągły prowadzona jest hodowla drożdży, a do którego wprowadzany jest w toku procesu mniejszy strumień zacieru, napełnia się zacierem drożdżowym uprzednio przygotowanym i zaszczepia drożdżami hodowlanymi ze zbiornika wstępnego rozmnażania w znany sposób, a następnie prowadzi proces napowietrzania

zbiornika aż do uzyskania stężenia drożdży, odpowiadającego co najmniej ilości 350 milionów komórek w 1 ml, po czym do dolnej części zbiornika wprowadza się w sposób ciągły strumień zacieru przygotowanego w uprzednio podany sposób z tym, że szybkość odpływu wprowadzonego strumienia reguluje się tak, aby zawierał on stałe stężenie drożdży, przy stałym wypełnieniu zbiornika hodowli drożdży.

Stan stacjonarny hodowli w tym zbiorniku uzyskuje się w ten sposób, że przez wprowadzenie do dolnej części zbiornika strumienia zacieru wzbogaconego w sole pożywkowe następuje wzrost nowych komórek drożdżowych, przy czym równocześnie odprowadza się z górnej części urządzenia taką ilość drożdżowego zacieru jaka wytworzy się w danej jednostce czasu w dolnej części urządzenia.

Ze zbiornika hodowlanego wprowadzony strumień zacieru odbierany jest po upływie odpowiedniego okresu czasu określonego odpowiednim poziomem wysokości płynu w zbiorniku. Strumień ten wzbogacony w komórki drożdżowe, po ochłodzeniu łączy się następnie z większym, głównym strumieniem zacieru, ochłodzonym w wymienniku ciepła i połączone strumienie wprowadza do baterii fermentatorów, złożonej korzystnie z 8 kadzi i kierując dopływ najpierw do jednej, a następnie do dwóch kadzi, przy czym zacier w baterii fermentatorów przepływa poprzez regulowane urządzenie przelewowe, umożliwiające wyborcze wypełnienie kadzi. W ten sposób zostaje wypełniona cała bateria, przy czym w czasie tego przepływu zacier odbierany z górnej części siódmego lub ósmego zbiornika kierowany jest do aparatów destylacyjnych w celu oddestylowania alkoholu.

W czasie prowadzonej fermentacji w każdym z fermentatorów baterii można utrzymywać stałe warunki procesu, przy czym ciepło wywiązujące się w czasie reakcji, zwłaszcza w pierwszych kadziach fermentacyjnych, odprowadzane jest za pomocą spiralnej chłodnicy wbudowanej do pierwszych czterech naczyń baterii.

W przypadku spadku stężenia drożdży w baterii fermentatorów, dopływ strumienia zasilającego pierwszy człon baterii może być skierowany do równoczesnego zasilania również i drugiego jak i trzeciego fermentatora, przy czym urządzenia regulujące przelewy umożliwiają wyłączenie dowolnego członu baterii, nie powodując żadnych zakłóceń w ciągłości procesu.

W celu oczyszczenia kadzi układu baterii, zawartość każdej kadzi jest przepompowywana do zbiornika sąsiedniego, z tym, że zawartość ostatnich dwóch kadzi układu baterii poddawana jest ewentualnie bezpośrednio do aparatu destylacyjnego, przy czym w celu uniknięcia przeniesienia zakażeń stosowane są trzy oddzielne pompy.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku zawiera element regulujący, korzystnie stanowiący regulator przepływu, wbudowany do odgałęzienia przewodu doprowadzającego główny strumień zacieru i regulujący wielkość przepływu mniejszego strumienia w przewodzie połączonym z urządzeniem scukrzającym, stanowiącym ogrzewany, zamknięty kocioł zaopatrzony w mieszadło

i płaszcz, pompę dozującą połączoną ze sterylizatorem przepływowym oraz pompę dozującą połączoną ze zbiornikami pożywki, wymiennik ciepła i urządzenie do hodowli drożdży, wzbogacających mniejszy strumień zacieru w komórki drożdżowe, stanowiące cylindryczny kocioł o wielkości umożliwiającej 10-godzinne pozostawanie w nim wprowadzonego strumienia, o stożkowym dnie, wyposażony w urządzenie napowietrzające oraz odpowiednie umieszczone zawory przelotowe połączone odpowiednio ze zbiornikiem wstępnej hodowli drożdży i z baterią fermentatorów, złożoną z ośmiu kadzi.

W urządzeniu stosowanym do wykonania sposobem według wynalazku do przewodu doprowadzającego większy strumień zacieru do baterii fermentatorów wbudowany jest rurowy wymiennik ciepła, przy czym połączone strumienie wprowadzane są do kadzi fermentacyjnych o kształcie pionowego cylindra ze stożkowym dnem. Kadzie te połączone są ze sobą przewodami przelewowymi, zaopatrzonymi na górnych króćcach wylotowych w odpowiednie urządzenie zamykające, zwłaszcza kurki trójdrożne, które są połączone z rurami doprowadzającymi przelewający się zacier stycznie do powierzchni stożka kolejnych zbiorników. Rozwiązanie to, umożliwiające wprowadzenie cieczy do dolnej części stożka po stycznej do łustra cieczy, wywołuje ciągłe krążenie wprowadzanego zacieru, zapobiegając osadzaniu się zacieru na dnie naczynia.

Urządzenie w celu uniknięcia przenoszenia zakażeń zawiera dwie oddzielne pompy do przepompowywania zacieru przy opróżnianiu zbiornika przeznaczonego do oczyszczania oraz trzecią pompę poddającą sfermentowany zacier do aparatu destylacyjnego, którą ewentualnie stosuje się przy opróżnianiu ostatniego fermentatora.

Zaletą sposobu według wynalazku jest to, że umożliwia on uzyskanie ciągłego przepływu zacieru poprzez urządzenia roztwarzające i scukrzające, wprowadzonego następnie strumieniem do baterii fermentatorów i przeprowadzenie aneobowej fermentacji w stosunkowo krótkim okresie 56—64 godzin, przy równoczesnym utrzymaniu aerobowej, ciągłej hodowli drożdży, w specyficznym środowisku chronionym przed infekcją, przy czym zastosowanie odpowiednich urządzeń sterujących pracą przelewów łączących poszczególne człony baterii stwarza stabilne warunki nie zakłócone przy kolejnym wyłączaniu z cyklu produkcyjnego oczyszczanych zbiorników i zezwala na pełne zautomatyzowanie procesu.

Przykład wykonania wynalazku objaśnia schemat, na którym przedstawiono urządzenie do fermentacji.

Zacier o wysokiej zawartości skrobi, o stężeniu 17°B i odczynie o wartości pH = 5,2, przepływający w ilości około 1200 litrów/godzinę, w postaci strumienia **A**, zostaje rozdzielony na dwa strumienie **A₁** i **A₂**, przy czym mniejszy strumień **A₂** kierowany jest do rurociągu zaopatrzonego w indukcyjny miernik przepływu **B**, wyposażony w nastawny zawór, umożliwiający utrzymanie przepływu tego strumienia w ilości stałej 100 litrów/

godzinę, co równocześnie powoduje, iż szybkość przepływu strumienia **A₁** zostaje ograniczona do ilości 1100 litrów na godzinę, przy czym strumień ten zostaje skierowany poprzez wymiennik ciepła **N** do chłodzenia zacieru do nastawnej temperatury 22°C, bezpośrednio do baterii fermentacyjnej, natomiast strumień **A₂** o temperaturze początkowej około 55°C jest wprowadzany do urządzenia scukrzającego **C**, stanowiącego zamknięty kocioł o pojemności około 180 litrów, zaopatrzony w mieszadło i płaszcz, umożliwiający utrzymywanie temperatury 62—67°C.

W kotle tym zacier utrzymywany jest w tej temperaturze w ciągu około 60—90 minut, to jest w ciągu takiego okresu czasu, w którym następuje wytworzenie maksymalnej ilości maltozy, następnie zacier jest przepompowany za pomocą pompy odśrodkowej **D**. Pompa ta sterowana jest odpowiednim urządzeniem w taki sposób, aby wypełnienie zbiornika scukrzającego było stałe dla danego uprzednio określonego czasu przebywania zacieru w urządzeniu scukrzającym i wynosiło na przykład 100 litrów.

Zacier za pomocą tej pompy wprowadzany jest w celu wyjałowienia w temperaturze 120°C w ciągu 10 minut, do sterylizatora przepływowego **E**, z którego kierowany jest w celu ochłodzenia do temperatury 25—30°C do wymiennika ciepła **H**, a następnie do zbiornika hodowlanego drożdży **J**, przy czym strumień wypływający ze sterylizatora **E**, przed wprowadzeniem do wymiennika ciepła **H**, zasilany jest rozcieńczonym kwasem siarkowym i solami pożywki ze zbiorników **F₁** lub **F₂**, zawierających na przykład roztwór 220 l wody, 320 ml stężonego kwasu siarkowego i 400 g siarczanu amonu, wprowadzany za pomocą pompy dozującej **G** w takiej ilości, aby szybkość przepływu strumienia wynosiła w ciągu 4 godzin 155 litrów na godzinę, przy stężeniu zacieru około 11°B i wartości pH = 3,8 i zawartości 60—80 g zwłaszcza 65 g siarczanu amonu w każdych 100 litrach zacieru.

Zbiornik do hodowli drożdży **J** ma postać wydłużonego cylindrycznego naczynia o stożkowym dnie, przy czym pojemność tego zbiornika ze względu na spienianie się zacieru wynosi 2400 litrów

Zbiornik zaopatrzony jest w zawory przelotowe, umieszczone odpowiednio na wysokości odpowiadającej pojemności 930, 1240, 1550 i 1860 litrów, umożliwiające odprowadzanie strumienia dojrzałego zacieru odpowiednio po 6-, 8-, 10- lub 12-godzinnym procesie, przy czym w dolnej części zbiornika wbudowane jest urządzenie umożliwiające wprowadzanie oczyszczonego powietrza w ilości do 225 m³ na godzinę.

Przed uruchomieniem aparatury zbiornik hodowli drożdży **J** załadunkuje się 150 l drożdży hodowlanych, rozmnażanych wstępnie na brzeczce słodowej w zbiorniku **K**, po czym uzupełnia się zawartość zbiornika zacierem drożdżowym poddanym uprzednio opisanej obróbce, do objętości 1550 l i do zbiornika tłoczy się powietrze. Proces napowietrzania prowadzi się aż do uzyskania stężenia drożdży odpowiadającego 380 milionom komórek w 1 ml, po czym uruchamia się instalację przez

wprowadzenie w sposób ciągły do dolnej części zbiornika J strumienia drożdżowego zacieru poddanego uprzednio opisanej obróbce, co powoduje stały odpływ zacieru o odpowiednim stężeniu drożdży przez zawór przelotowy umieszczony na wysokości odpowiadającej 1550 l wypełnienia zbiornika.

Na skutek wdmuchiwania, przez filtr z waty M, powietrza w ilości 186 m³ na godzinę, za pomocą wielostopniowej pompy wirnikowej L, tworzy się w zbiorniku J w danej jednostce czasu taka sama ilość nowych komórek drożdżowych, jaka zostaje odprowadzona w strumieniu zacieru poprzez zawór przelotowy. Wzbogacony w ten sposób strumień zacieru do stężenia komórek drożdżowych rzędu 350—400 milionów w 1 ml łączy się ponownie ze strumieniem A₁ poza wymiennikiem ciepła N, służącym jako chłodnica głównego strumienia A₁ i połączone strumienie kieruje do pierwszej kadzi O₁ baterii fermentacyjnej.

Bateria składa się z 8 jednakowej wielkości kadzi fermentacyjnych O₁—O₈ o pojemności 11 m³ i pojemności użytkowej 10040 litrów. Gdy kadź O₁ zostanie napełniona, następuje przelew zacieru poprzez rurę przelewową do kadzi O₂, przy czym dopływ świeżego, zagęszczonego drożdżami zacieru zostaje równomiernie rozdzielony pomiędzy kadzie O₁ i O₂. W ten sposób zostają napełnione wszystkie kadzie baterii fermentacyjnej. Po upływie około 56 godzin od rozruchu całej instalacji, gdy zostanie napełniona kadź O₇, przedstawia się dopływ na kadzie O₂ i O₃.

Zawartość kadzi O₁ zostaje przepompowana z szybkością 40 m³/h przy pomocy pompy P₂, do kadzi O₂ przez co napełniona zostaje równocześnie kadź O₈. Zacier znajdujący się w kadzi O₈ jest już w pełni sfermentowany i zostaje przepompowany przy pomocy pompy P₃, rurociągiem R do urządzenia destylacyjnego. Kadź O₁ zostaje oczyszczona, wysterylizowana i powoli znów napełniona, po czym dopływ zostaje przestawiony i rozdzielany równomiernie pomiędzy kadzie O₁ i O₂. Po około 16 godzinach, gdy kadź O₁ zostanie napełniona a kadź O₈ opróżniona, dopływ rozdzielony zostaje pomiędzy kadzie O₁ i O₃, podczas gdy kadź O₂ zostaje opróżniona w celu oczyszczenia i wysterylizowania. Przelew z kadzi O₁ zostaje skierowany do kadzi O₃ poprzez odpowiednie przestawienie kurka trójdrożnego. Każda kadź jest opróżniona i sterylizowana co 128 godzin bez przerywania dopływu zacieru do pozostałych kadzi. Do opróżniania kadzi O₄—O₈ służy pompa P₁, podczas gdy kadzie O₇ i O₈ opróżniane są bezpośrednio przy pomocy pompy P₃.

Woda stosowana do płukania kadzi, po każdorazowym myciu kierowana jest specjalnym rurociągiem odpływowym S do kanału, natomiast dwutlenek węgla, wydzielający się w czasie fermentacji, można skroplić po uprzednim wymyciu na wieżach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągłej fermentacji alkoholowej zacieru wysłodzinowego, zwłaszcza z surowców zawierających skrobię, **znamienny tym**, że doprowa-

dzany do fermentacji zacier (A), w sposób ciągły, rozdziela się na dwa strumienie (A₁ i A₂), w których ilość zacieru utrzymywana jest w stosunku objętościowym jak 1:10—1:12, przy czym mniejszy strumień (A₂) w sposób ciągły scukrza się, sterylizuje, ochładza, rozcieńcza, zakwasza, następnie zadaje solami pożywki, wzbogaca w komórki drożdżowe do uzyskania stężenia 350—400 milionów komórek drożdżowych w 1 ml, po czym łączy się ze strumieniem (A₁) i połączone razem strumienie poddaje się fermentacji w sposób ciągły w przepływie przez baterię fermentatorów.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że mniejszy strumień zacieru (A₂) oddziela się od głównego strumienia zacieru (A) poprzez odpowiednie urządzenie regulujące, zwłaszcza poprzez indukcyjny miernik przepływu (B) wyposażony w nastawny zawór i doprowadza do urządzenia scukrzającego (C) i po ogrzewaniu w ciągu 60—90 minut w temperaturze 62—67°C, przetłacza za pomocą pompy odśrodkowej (D) do sterylizatora przepływowego (E) i sterylizuje w ciągu 10—15 minut w temperaturze 100—125°C, następnie przetłacza przez wymiennik ciepła (H) ochładzając do temperatury 25—30°C, po czym kieruje do zbiornika hodowli drożdży (J) w celu rozmnożenia drożdży, przy czym do strumienia zacieru (A₂) przed wymiennikiem ciepła (H) za pomocą pompy dozującej (G) wprowadza się ze zbiorników (F₁) lub (F₂) rozpuszczony w wodzie siarczan amonu i rozcieńczony kwas siarkowy w takich ilościach aby stężenie zacieru drożdżowego wyniosło 9—12°B przy wartości pH = 3,6—3,8 i zawartości siarczanu amonu 60—80 g w każdym 100 litrach zacieru.

3. Sposób według zastrz. 1—2, **znamienny tym**, że zacier drożdżowy w zbiorniku hodowli drożdży (J) przed uruchomieniem procesu zaszczepiania się w znany sposób drożdżami hodowlanymi ze zbiornika wstępnego rozmnażania (K), a następnie prowadzi się proces napowietrzania zbiornika (J) aż do uzyskania stężenia drożdży, odpowiadającego co najmniej ilości 350 milionów komórek w 1 ml, po czym do dolnej części zbiornika (J) wprowadza się w sposób ciągły strumień zacieru (A₂) przygotowanego według zastrz. 2, przy czym szybkość odpływu wprowadzonego strumienia reguluje się tak, aby zawierał on stałe stężenie drożdży, przy stałym wypełnieniu zbiornika hodowli drożdży (J).

4. Sposób według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że strumień zacieru (A₁) ochłodzony w wymienniku ciepła (N) łączy się z ochłodzonym i wzbogaconym w komórki drożdżowe mniejszym strumieniem (A₂), a następnie połączone strumienie wprowadza się do baterii fermentatorów, złożonej korzystnie z 8 kadzi (O₁—O₈), kierując dopływ najpierw do jednej, a następnie do dwóch kadzi.

5. Sposób według zastrz. 1 i 4, **znamienny tym**, że zacier w baterii fermentatorów przepływa poprzez regulowane urządzenia przelewowe umożliwiające wybiórcze napełnianie kadzi.

6. Sposób według zastrz. 1—5, **znamienny tym**, że w celu oczyszczenia kadzi układu baterii, zawartość każdej kadzi przepompowywana jest do sąsiedniego zbiornika z tym, że zawartość ostatnich dwóch kadzi układu baterii podawana jest ewen-

tualnie bezpośrednio do aparatu destylacyjnego, przy czym w celu uniknięcia przeniesienia zakażeń stosowane są trzy oddzielne pompy (P_1), (P_2) i (P_3).

7. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera element regulujący, korzystnie stanowiący indukcyjny regulator przepływu (B), wbudowany do odgałęzienia przewodu doprowadzającego strumień (A_1) i regulujący wielkość przepływu strumienia (A_2) w przewodzie połączonym z urządzeniem scukrzającym (C), stanowiącego ogrzewany zamknięty kocioł, zaopatrzone w mieszadło i płaszcz, pompę odśrodkową (D) połączoną ze sterylizatorem przepływowym (E), pompę dozującą (9) połączoną ze zbiornikami pożywki (F_1) i (F_2), wymiennik ciepła (H) i urządzenie do hodowli drożdży (J), stanowiące cylindryczny kocioł o stożkowym dnie, wyposażo-

ny w urządzenie napowietrzające oraz odpowiednio umieszczone zawory przelotowe połączone odpowiednio ze zbiornikiem hodowli drożdży (K) i z baterią fermentatorów złożoną z kadzi (O_1)—(O_8).

8. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że do przewodu doprowadzającego strumień zacieru (A_1) do baterii fermentatorów (O_1)—(O_8) wbudowany jest rurowy wymiennik ciepła (N).

9. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że kadzie fermentacyjne (O_1)—(O_8) o kształcie pionowego cylindra ze stożkowym dnem połączone są ze sobą przewodami przelewowymi, zaopatrzonymi na górnych króćcach wylotowych w odpowiednie urządzenia zamykające, zwłaszcza kurki trójdrożne, które są połączone z rurami doprowadzającymi przelewający się zacier stycznie do powierzchni stożka kolejnych zbiorników.

