



Patent dodatko-
wy do patentu: _____

Zgłoszono: 13. X. 1962 (P 99 842)

Pierwszeństwo: 04. XII. 1961 Szwecja

Opublikowano: 29. X. 1965

Kl. 30i, 1

MKP A 61 I

UKD



Twórca wynalazku: inż. Bengt Arne Palm

Właściciel patentu: Aktiebolaget Separator, Sztokholm—Tull (Szwecja)

**Sposób unieszkodliwiania drobnoustrojów zawartych w cieczach
za pomocą obróbki cieplnej i urządzenie do stosowania tego sposobu**

1

Wynalazek dotyczy sposobu unieszkodliwiania drobnoustrojów zawartych w cieczach za pomocą obróbki cieplnej polegającej na wprowadzeniu do cieczy pary wodnej i ogrzewaniu tej cieczy najpierw do temperatury określonej dla danej cieczy, utrzymaniu w tej temperaturze przez określony okres czasu, następnie zaś odparowaniu w naczyniu próżniowym tej ilości wody, która wytworzyła się przez skroplenie doprowadzonej pary wodnej przy równoczesnym obniżaniu się temperatury cieczy, w końcu zaś zlewaniu cieczy do naczynia składowego. Wynalazek dotyczy również urządzenia do stosowania tego sposobu.

W ten sposób traktuje się ciecze takie jak mleko, soki owocowe i inne ciecze odżywcze, jak również lecznicze. Ogrzanie cieczy do temperatury z góry określonej i utrzymanie jej w tej temperaturze przez z góry ustalony okres czasu ma na celu pasteryzację lub sterylizację cieczy, co powoduje zabicie przynajmniej niektórych drobnoustrojów, zawartych w cieczy tak, aby ciecz po ochłodzeniu i przechowywaniu w zamkniętych naczyniach, przez dłuższy lub krótszy okres czasu nie podlegała jakimkolwiek zmianom. Parowanie cieczy w naczyniu próżniowym ma dwa cele. Z jednej strony celem parowania jest uwolnienie cieczy od wszystkiej skroplonej pary tak, aby ciecz po jej obróbce cieplnej miała tę samą zawartość substancji suchej co i poprzednio,

2

z drugiej zaś strony — szybkie obniżenie temperatury cieczy, ponieważ niektóre ciecze, zwłaszcza zawierające np. białko, nie utrzymują się w stanie niezmiennym, gdy przez dłuższy czas znajdują się w wysokiej temperaturze. Białko np. ścina się, gdy przez dłuższy czas jest utrzymywane w temperaturze 100°C lub wyższej, ale nie ścina się, gdy czas ten wynosi mniej więcej trzy sekundy. W odniesieniu do innych cieczy warunki są podobne w stosunku do innych składników.

Podczas obróbki cieplnej cieczy za pomocą pary wodnej zdarza się czasem, że ciśnienie albo temperatura pary wodnej spadnie, albo też dopływ pary wodnej, wymaganej do ogrzania cieczy, jest niewystarczający, a poddawana obróbce cieplnej ciecz nie osiąga określonej temperatury, niezbędnej do unieszkodliwienia danych drobnoustrojów. Obróbkę cieplną trzeba wtedy przerwać, ciecz niedostatecznie ogrzaną usunąć, a zestaw urządzenia rozebrać, oczyścić, odkazić i ponownie złożyć zanim obróbka cieplna nowej cieczy zostanie podjęta. Wszystkie te czynności są czasochłonne, uciążliwe i kosztowne.

Można temu zapobiec przez kontrolę szybkości zasilania cieczy za pomocą urządzeń automatycznych tak, że pożądaną temperaturę zawsze się osiąga przez wtryskiwanie pary wodnej. W takim jednak przypadku pozostałe elementy urządzenia trzeba automatycznie nastawić na zmniejszony

przerób, co dla uzyskania niezawodnego wyniku wymaga bardzo złożonego i kosztownego zespołu urządzeń.

Wymienione niedogodności usuwa się sposobem według wynalazku dzięki temu, że ciecz która nie osiągnęła temperatury dla niej przewidzianej przed wprowadzeniem jej do naczynia próżniowego kieruje się rurą zwrotną w celu ponownego jej ogrzania przez wstrzyknięcie pary wodnej, po uprzednim jednak uwolnieniu cieczy od pary w dodatkowym naczyniu próżniowym. Ponieważ w każdej fabryce przeważnie można wykorzystać ciepło odlotowe, celowe jest wstępne podgrzanie cieczy w wymienniku ciepła za pomocą ciepła odlotowego, zanim zostanie ona ogrzana przez bezpośredni wtrysk pary. Dzięki temu można zaoszczędzić zużycie wysokociśnieniowej pary wodnej, stosowanej do iniekcji. Jeżeli ciecz poddaje się ogrzewaniu wstępnemu, to w przypadku zawrócenia jej przez rurę zwrotną może ona być wprowadzona do urządzenia w dowolnym miejscu jednak przed miejscem, w którym dokonywany jest wtrysk pary wodnej i pod warunkiem, aby zawrócona ciecz przez ewentualne ochłodzenie została doprowadzona do tej samej temperatury co i ciecz, z którą została połączona, gdyż inaczej równowaga temperatury w urządzeniu zostałaby zakłócona. Jeśli podgrzewanie przeprowadza się w wymienniku ciepła, zwracana ciecz może być ponownie wprowadzona do dowolnej części tego wymiennika pod warunkiem, że ciecz zostanie uprzednio ochłodzona do temperatury panującej w danej części wymiennika.

Ponieważ para wodna wyparowana w obydwu naczyniach próżniowych stanowi parę odlotową, można ją według wynalazku wykorzystać przeprowadzając przez wymiennik ciepła w celu wstępnego ogrzania cieczy.

Gdy ciecz po wstrzyknięciu pary wodnej osiągnęła określoną temperaturę, wówczas wprowadza się ją do naczynia próżniowego. W przypadku gdy ta temperatura nie została osiągnięta, ciecz skierowuje się do dodatkowego naczynia próżniowego. Czynność tę można wykonać ręcznie przez przełączenie zaworu trójdrożnego, lecz może to być też dokonywane samoczynnie w taki sposób, że zawór trójdrożny zostaje uruchomiony przez element kontrolny, który na skutek odpowiedniej temperatury cieczy, po dokonaniu iniekcji pary, nastawia zawór do jednego z dwóch położów, przy czym zawór w jednym położeniu łączy otwór wylotowy dla cieczy w naczyniu do iniekcji pary tylko z jednym z naczyń próżniowych, a w drugim położeniu — wymieniony otwór wylotowy tylko z drugim naczyniem próżniowym.

Urządzenie do wykonywania powyższego sposobu jest zaopatrzone w zasilający zbiornik dla cieczy która ma być poddana obróbce cieplnej, z wtryskiwacza pary ogrzewającego ciecz przepływającą rurami z zasilającego zbiornika do dwóch naczyń próżniowych, przy czym obydwa naczynia próżniowe i wylot wtryskiwacza pary są połączone zaworem trójdrożnym, który w zależ-

ności od osiągniętej temperatury cieczy kieruje ją do pierwszego lub do drugiego naczynia próżniowego, oraz z umieszczonego przed wtryskiwaczem pary wymiennika ciepła w którym obrabiana cieplnie ciecz jest wstępnie podgrzewana lub ochładzana. Z pierwszego naczynia próżniowego odpływa ciecz, która została poddana prawidłowo obróbce cieplnej tzn. osiągnęła wymaganą temperaturę, a z drugiego naczynia ciecz nie dostatecznie obrobiona cieplnie odpływa rurami do ponownego obiegu w urządzeniu, w celu poddania jej jeszcze raz obróbce cieplnej. Natomiast uwolniona para wodna, poprzednio wprowadzona do cieczy, odprowadzana jest z obydwu naczyń próżniowych wspólną rurą, do wykorzystania w wymienniku ciepła.

Niżej opisano przykładowo sposób według wynalazku oraz podano schemat urządzenia do stosowania tego sposobu.

W urządzeniu przedstawionym na rysunku, liczba 1 oznacza rurę do zasilania naczynia 2 cieczą poddawaną obróbce cieplnej. Liczba 3 oznacza pływak zaworu 4, utrzymującego stały poziom cieczy w naczyniu 2. Z naczynia 2 ciecz jest przeprowadzana za pomocą pompy 6 poprzez rurę 5 przez części 7 i 8 wymiennika ciepła, w których ciecz jest wstępnie podgrzewana, a następnie, za pomocą pompy 9, jest skierowywana do wtryskiwacza pary 10, w którym ciecz jest ogrzewana do pożądanego temperatury przez bezpośrednie wstrzykiwanie do niej pary wodnej. Para wodna jest doprowadzana rurą 11, zaopatrzoną w zawór zamykający 12. Z wtryskiwacza pary 10 ciecz jest przeprowadzana rurą 13 do zaworu trójdrożnego 14, z którego ciecz jest przeprowadzana, jeśli osiągnęła wymaganą temperaturę, rurą 15 poprzez zawór zamykający 17 do naczynia próżniowego 16. Za pomocą próżniowej pompy ssącej 18 połączonej rurą 19 z naczyniem 16 utrzymuje się stale w tym naczyniu próżnię. W naczyniu 16 następuje rozprężenie cieczy doprowadzanej do niego rurą 15, która to ciecz przy odpowiednio dobranej próżni gotuje się w naczyniu i uwalnia się od pary wodnej, która skropliła się w cieczy na skutek wstrzyknięcia pary. Parę wodną usuwa pompa 18, podczas gdy ciecz jest usuwana z naczynia 16 za pomocą pompy 20, a po ochłodzeniu w chłodnicy 21 i ewentualnej obróbce np. homogenizacji, ciecz jest rozlewana do zamkniętych naczyń lub butelek, zwykle w sposób sterylny.

Gdy ciecz w rurze 13 nie osiągnęła wymaganej temperatury, zawór 14 zostaje przełączony ręcznie lub samoczynnie tak, że ciecz zamiast do naczynia próżniowego 16 płynie poprzez zawór zamykający 23 rurą 24 do dodatkowego naczynia próżniowego 22. Dodatkowe naczynie 22 łączy się poprzez rurę 25 z rurą 19 i pompą próżniową 18 albo innym urządzeniem próżniowym, wskutek czego w naczyniu 22 również stale utrzymuje się próżnię najkorzystniejszą taką samą jak w naczyniu 16. W naczyniu 22 następuje także rozprężenie cieczy, która zaczyna się w nim szybko gotować, przy czym uwalnia się od pary wodnej uprzednio skroplonej w tej cieczy. Para

wodna jest usuwana rurą 25, podczas gdy ciecz jest zawracana rurą 27 za pomocą pompy 26 do ponownego obiegu. Zawracana ciecz, w celu podgrzania przepływa przez wtryskiwacz pary 10 i to albo wprost przez zawór 29 i rurę 28, albo poprzez opisany wyżej obieg wejściowy, tj. naczynie 2 i pompę 6, do którego to naczynia 2 ciecz jest doprowadzana rurami 27 i 30 przez chłodzącą część 31 wymiennika ciepła i rurę 32. Chłodzenie w części 31 wymiennika ciepła nadaje cieczy temperaturę panującą w naczyniu 2. Ochłodzona ciecz może być wprowadzana w dowolnym miejscu przepływu przez części 7 i 8 wymiennika ciepła, pod warunkiem, że ciecz została ochłodzona do temperatury panującej w tym miejscu części 7 lub 8 wymiennika ciepła, w którym ciecz zostaje wprowadzona.

Gdy niedostatecznie ogrzana ciecz, która w opisany sposób została ponownie wprowadzona do obiegu poprzez rurę 28 albo 30, zostanie ponownie ogrzana za pomocą wtrysku pary wodnej do dostatecznie wysokiej temperatury, to wpłynie ona do naczynia 16, w przeciwnym zaś razie ciecz ponownie przepuszcza się przez naczynie 22.

Część 7 wymiennika ciepła jest ogrzewana parą wodną, dopływającą rurą 19, podczas gdy część 8 jest ogrzewana świeżą parą, która dopływa rurą 33, a odpływa rurą 34. Przewodem 35 wprowadza się a przewodem 36 odprowadza się czynnik chłodzący parę wodną w ostatniej części rury 19 części 37 wymiennika ciepła, podczas gdy inny czynnik chłodzący, najkorzystniej woda, jest doprowadzany w miejscu 38 i odprowadzany w miejscu 39, który to czynnik w części 31 wymiennika ciepła działa chłodząco na ciecz zawracaną poprzez rurę 30, przy czym ciecz tę należy traktować cieplnie.

Zawór trójdrożny 14 można ręcznie przełączać do dwóch krańcowych położeń, przy czym w rurze 13 umieszczony jest termometr, z którego można odczytać, kiedy należy przełączyć zawór do jednego lub do drugiego położenia. Ponieważ to ręczne przełączanie jest uciążliwe i kosztowne, można je korzystnie zastąpić znanym elementem kontrolnym 40, który pod działaniem impulsów cieplnych z rury 13 uruchamia zawór trójdrożny 14 do jednego z jego dwóch położeń krańcowych, przy czym w jednym z tych położeń wspomniany element otwiera połączenie między rurami 13 i 15 a zamyka połączenie między rurami 13 i 24, w drugim zaś położeniu element ten zamyka połączenie między rurami 13 i 15, a otwiera połączenie między rurami 13 i 24.

W przypadku np. sterylizacji mleka, jest ono najpierw wstępnie ogrzewane w częściach 7 i 8 do temperatury 75°C, po czym jest ono ogrzewane do temperatury 140°C za pomocą bezpośredniego wstrzyknięcia pary wodnej o wysokim ciśnieniu w grzejniku 10. Tak ogrzane mleko jest następnie rozprężane w naczyniu próżniowym 16, co powoduje obniżenie się temperatury mleka mniej więcej do 78°C i odparowanie części wody tak, że w mleku pozostaje tylko taka ilość wody jaka była obecna przed wstrzyknięciem pary wodnej.

Taka sama próżnia jest także utrzymywana w naczyniu 22, a dzięki temu, że naczynia 16 i 22 łączą się ze sobą przez rury 19 i 25, ilość odparowanej cieczy zastosowanej jako czynnik grzewczy w części 7, pozostaje zasadniczo bez zmian niezależnie od tego, do którego z naczyń 16 i 22 mleko wpływa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób unieszkodliwienia drobnoustrojów zawartych w cieczach za pomocą obróbki cieplnej, przy czym ciecz przez bezpośrednie wstrzyknięcie do niej pary wodnej najpierw się ogrzewa do temperatury określonej dla danej cieczy i utrzymuje w tej temperaturze przez określony okres czasu, a następnie wprowadza do naczynia próżniowego, w którym na skutek rozprężenia następuje obniżenie temperatury cieczy, wykroplenie i odprowadzenie pary wodnej uprzednio wstrzykniętej do niej w celu doprowadzenia cieczy do pożądanej dla niej temperatury, po czym tak traktowaną ciecz zlewa do zbiornika składowego, **znamienny tym**, że ciecz, która nie osiągnęła jeszcze temperatury dla niej przewidzianej, przed wprowadzeniem jej do naczynia próżniowego, zawraca się rurą zwrotną w celu ponownego jej ogrzania przez wstrzyknięcie pary wodnej, po uprzednim uwolnieniu jej od pierwotnie wstrzykniętej pary wodnej, w dodatkowym naczyniu próżniowym.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ciecz, przed wstrzyknięciem do niej pary wodnej podgrzewa się wstępnie w wymienniku ciepła.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że ciecz, która w czasie obróbki cieplnej nie osiągnęła przewidzianej dla niej temperatury po jej uwolnieniu w dodatkowym naczyniu próżniowym od pierwotnie wstrzykniętej pary wodnej, przeprowadza się przez wymiennik ciepła i ochładza, a następnie w celu poddania jej ponownej obróbce cieplnej zawraca do cieczy przeznaczonej do wstępnego ogrzewania lub cieczy, która została już wstępnie ogrzana.
4. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że parę wodną odparowaną z dowolnego naczynia próżniowego stosuje się jako czynnik ogrzewający w wymienniku ciepła w celu wstępnego podgrzewania cieczy, ogrzewanej następnie przez wstrzyknięcie pary wodnej.
5. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—4 składające się z zasilającego zbiornika wprowadzającego ciecz do obróbki cieplnej, z wtryskiwacza pary podgrzewającego tę ciecz do pożądanej temperatury oraz z naczynia próżniowego, w którym podgrzana ciecz jako obrobiona cieplnie zostaje najpierw uwolniona od poprzednio wtryskniętej pary, a następnie wyprowadzona do wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem, **znamienny tym**.

mienne tym, że jest zaopatrzone w dodatkowe naczynie próżniowe (22) połączone za pomocą trójdrożnego zaworu (14) ze znanym naczyniem próżniowym (16) oraz wtryskiwaczem pary (10), poprzez rurę (13), który to zawór (14), w jednym położeniu łączy wtryskiwacz pary (10) z naczyniem próżniowym (16) gdy obrabiana cieplnie ciecz osiągnęła wymaganą temperaturę, a w drugim położeniu z naczyniem próżniowym (22) gdy ciecz nie osiągnęła wymaganej temperatury, przy czym dodatkowe naczynie próżniowe (22) jest połączone z rurą (27) odprowadzającą ciecz do ponownego obiegu bądź bezpośrednio przez wtryskiwacz pary (10) bądź poprzez zasilający zbiornik (2) i wymiennik ciepła (7 i 8).

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że trójdrożny zawór (14) jest uruchamiany przez element kontrolny (40), który pod

wpływem temperatury cieczy po wstrzyknięciu pary wodnej doprowadza zawór do jednego lub drugiego położenia krańcowego.

7. Urządzenie według zastrz. 5 lub 6, **znamiennie tym**, że na połączeniu zaworu trójdrożnego (14) z odpowiednim naczyniem próżniowym (16, 22) umieszczony jest nastawny zawór (17, 23).
8. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że zawiera pośredni wymiennik ciepła (7, 8, 31, 37), umieszczony przed wtryskiwaczem pary wodnej (10) w celu chłodzenia lub wstępnego ogrzewania cieczy poddawanej obróbce cieplnej przez wstrzyknięcie pary wodnej.
9. Urządzenie według zastrz. 5 i 6, **znamiennie tym**, że próżniowe naczynia (16, 22) są połączone z pompą próżniową (18) za pomocą rury (19), której część stanowi równocześnie układ kanałowy wymiennika ciepła (7, 37).

