

23 listopada 1931 r.

101j 7/00

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 14640.

Niels Jonas Nielsen
(Aarhus, Danja).

Kl. ~~45 g~~

45g 7/00

Sposób ciągłego ogrzewania cieczy pod ciśnieniem oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 17 czerwca 1930 r.

Udzielono 28 września 1931 r.

Pierwszeństwo: 21 czerwca 1929 r. (Danja).

Różne próby z urządzeniami do ciągłego ogrzewania przepływających cieczy drogą odbierania ciepła parze przez ścianki rurek lub podobnego urządzenia, np. z urządzeniami do obróbki mleka sposobem Nielsen'a przez ogrzewanie do temperatury w przybliżeniu 130° , wykazują, że wymiana ciepła między parą a mlekiem lub podobnym płynem przez ścianki rur lub podobnych urządzeń stanowi proces nierównomierny. Wymiana ciepła nie odbywa się równomiernie przez powierzchnię rur, ani też nie jest stała w rozmaitych jej miejscach. Co więcej, należy przyjąć, że przepływ ciepła odbywa się przeważnie w sposób nieregularny z jednego miejsca

ścianki rury do innego i w rozmaitych miejscach trwa w ciągu rozmaicie długich okresów czasu. W pewnych miejscach odbywa się tylko nieznaczny przepływ ciepła, natomiast w innych od czasu do czasu ciepło przepływa w ilości nadmiernej.

Ten nierównomierny przepływ ciepła powoduje oczywiście odpowiednio nierównomierne ogrzewanie mleka lub podobnego płynu tak, iż pewne cząstki mleka ulegają przegrzaniu, wskutek czego wytwarza się osad, inne natomiast cząstki zostają ogrzane znacznie mniej albo zostają ogrzane tylko przez zmieszanie się z innymi cząstkami.

Wynalazek niniejszy ma na celu głów-

nie zapewnienie równomiernej wymiany ciepła w takich urządzeniach w strefie najwyższej temperatury i osiągnięcie w ten sposób znacznych korzyści w związku z polepszeniem jakości obrabianych płynów, zwłaszcza mleka, oraz zapobieżenie wytwarzaniu się osadu na ściankach lub podobnych częściach urządzenia.

Zgodnie z wynalazkiem powyższe osiąga się w ten sposób, że zamiast pary do ogrzewania mleka lub podobnego artykułu do żądanej temperatury maksymalnej stosuje się pod ciśnieniem ciekły środek grzejny, zwłaszcza wodę.

Wynalazek więc polega głównie na tem, że urządzenie opisanego powyżej rodzaju jest połączone z grzejnikiem wody, czyli kotłem, przyczem kocioł i komora grzejna urządzenia, np. płaszcze, otaczające układ rur, przez które przepływa mleko, stanowią łącznie zamknięty obieg wody, aby umożliwić krążenie wody pod ciśnieniem wyższym od ciśnienia, które posiadałaby para, wytwarzająca się w żądanej maksymalnej temperaturze, przyczem krążenie to odbywa się bez przerwy z kotła przez komory grzejne lub płaszcze zpowrotem do tegoż kotła.

Wynalazek niniejszy można wykonywać przy zastosowaniu układów rur i płaszczów, opisanych w patentach angielskich Nr 185221 i 307854.

Z rozmaitych względów jednak łączenie stosunkowo dużej liczby rur w odpowiednio wielkich płaszcach, jak to podano w wymienionych patentach, można zgodnie z niniejszym wynalazkiem zastąpić z pomyślnym wynikiem innego rodzaju budową, uniemożliwiającą wybuchy i wydobywanie się nazewnątrz wody, ogrzanej powyżej temperatury wrzenia, przyczem nie potrzeba wcale stosować bardzo grubych płaszczów, ani specjalnych zewnętrznych urządzeń zabezpieczających.

Zgodnie z wynalazkiem rury są rozmieszczone w stosunkowo dużej liczbie nie-

wielkich układów rurowych, z których każdy znajduje się wewnątrz odrębnego płaszcza, przyczem średnica tego ostatniego jest odpowiednio zmniejszona, aby mogła pomieścić tylko stosunkowo małą ilość wody i z całą pewnością wytrzymać dane maksymalne ciśnienie, nawet w razie zastosowania płaszcza o stosunkowo cienkich ściankach.

Podczas prowadzenia mleka lub innej cieczy niejednorodnej przez układy rurowe następuje, jak wiadomo, pewna jej homogenizacja wskutek ścierania się ze sobą cząstek płynu pod działaniem nagłych zmian ciśnienia w miejscach zmian kierunku przepływu.

Wiadomo, że te zmiany ciśnienia zależą od zmian temperatury tak, iż zmniejszenie liczebne zmian temperatury przeciwdziała zmniejszaniu się cząstek cieczy np. kuleczek tłuszczu w mleku.

Stosowanie według wynalazku stosunkowo dużej liczby, stosunkowo małych układów rurowych umożliwia więcej równomierną wymianę ciepła pomiędzy poszczególnymi układami rurowymi, niż w znanych przypadkach stosowania niewielkiej liczby większych układów rur. Wskutek tego też, zgodnie z wynalazkiem, homogenizacja uwydatnia się głównie przez wytwarzanie się kuleczek tłuszczu o średniej wielkości. Cecha ta jest ważna ze względu na jakość i trwałość sterylizowanego mleka lub podobnej cieczy, jeśli jest ono przeznaczone do bezpośredniego użytku, a także masła lub podobnego artykułu, wytworzonego ze śmietanki, otrzymanej z mleka, w ten sposób sterylizowanego.

Następnie wynalazek ma na celu takie prowadzenie cieczy, przeznaczonej do sterylizacji, np. mleka i ciekłego środka grzejnego np. wody pod ciśnieniem, aby mleko lub podobna ciecz opuszczała urządzenie sterylizacyjne, posiadając stosunkowo niską temperaturę, natomiast woda powracała do wyżej wspomnianego ogrzewacza lub

kotła, posiadając temperaturę stosunkowo wysoką.

W tym celu wodę pod ciśnieniem po ogrzaniu przez nią mleka w pewnej części urządzenia, np. w środkowej jego części, do żądanej temperatury maksymalnej, wykorzystuje się w innej części urządzenia, np. w części podgrzewającej, w celu podgrzewania świeżo wprowadzonego mleka, posiadającego temperaturę znacznie niższą, np. temperaturę zwykłą. Wskutek tego świeże mleko, wpływające do części środkowej urządzenia, zostaje uprzednio podgrzane, tłoczona zaś woda ulega ochładzaniu, np. w przybliżeniu do temperatury zwykłej, poczem wodą, tak ochłodzoną w 3-ej części urządzenia, czyli w części ochładzającej, ochładza się gorące mleko, opuszczające wspomnianą część środkową urządzenia. Wskutek tego woda zostaje zpowrotem ogrzana prawie do żądanej maksymalnej temperatury mleka i, posiadając tę stosunkowo wysoką temperaturę, wraca do ogrzewacza wody, czyli kotła.

Doświadczenia z tego rodzaju ogrzewaniem cieczy, np. mleka, pod ciśnieniem, zapomocą wody pod ciśnieniem zamiast pary wykazały znaczne korzyści tego sposobu ze względu na stałą doskonałą jakość mleka oraz wykazały, że osiadanie mleka na ściankach rur obniża się do stopnia, praktycznie nie mającego żadnego znaczenia. W urządzeniu, pracującym np. z ogrzewaniem parowym, przy maksymalnej temperaturze wytwarzało się 20 kg osadu po każdym procesie, natomiast w urządzeniu o takiej samej wielkości, pracującym według wynalazku niniejszego, otrzymano pozostałości, ważące zaledwie 100 g.

Zalety sposobu niniejszego, ujawniające się w części najbardziej ogrzanej, czyli środkowej urządzenia, ujawniają się również i w innych jego częściach. Dzięki temu, że wodę, przetłoczoną przez część środkową urządzenia, prowadzi się przez część urządzenia, przeznaczoną do pod-

grzewania świeżo wprowadzonego mleka, a następnie przez część urządzenia, służącą do oziębiania mleka, woda ta powraca do kotła, posiadając temperaturę stosunkowo wysoką, jak to zaznaczono powyżej. A zatem zużycie ciepła sprowadza się w tym przypadku w przybliżeniu do teoretycznego minimum. Ponieważ komory wodne są utworzone ze stosunkowo dużej liczby małych płaszców lub podobnych części urządzenia, przeto wymiana ciepła jest równomierna w całym urządzeniu. Wskutek tego zapewniony jest wspomniany powyżej dobry przebieg procesu homogenizacji, przy czem tworzą się głównie cząstki o pośredniej wielkości, albo w środku np. mleku zostaje spowodowane wysoko cenione wytwarzanie się cząstek tłuszczu o średniej wielkości.

W celu całkowitego wyjaśnienia wynalazku na rysunku uwidoczniono odpowiedni przykład wykonania urządzenia według wynalazku. Fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku do obróbki mleka sposobem Nielsen'a z zamkniętym obiegiem wody, fig. 2 przedstawia widok, a częściowo przekrój grupy małych układów rur, przez które przepływa mleko, z odpowiednio małymi płaszcami wodnymi, tworzącymi jednostkę czyli jedno ogniwo urządzenia; fig. 3 i 4 przedstawiają przedni i tylny widoki czołowe takiego ogniwa, a fig. 5 przedstawia schemat rozkładu temperatur w obiegach wody i mleka w najrozmaitszych częściach urządzenia.

Na fig. 1 zbiornik zapasowy na mleko oznaczono cyfrą 6; jest on zaopatrzony od dołu w nieprzedstawioną na rysunku pompę, np. taką, któraby podczas pracy umożliwiała uchodzenie powietrza, zawartego w mleku. Pompa ta wtłacza mleko do układu rurowego albo do grupy układów rurowych 7, oznaczonych na rysunku linją zygzakowatą, połączonej przewodem 8 z taką samą grupą układów rurowych 9. Z tego układu mleko przepływa przewodem

10 do III grupy układów rurowych 11, dalej przewodem 12 do IV grupy układów 13, następnie przewodem 14 do V grupy układów 15, a wreszcie przewodem 16 do VI grupy układów rurowych 17, z której wypływa nazewnątrz przewodem 18.

Ten ostatni może być zaopatrzony w kurek wielodrogowy 19, dzięki czemu mleko w razie potrzeby można odprowadzać zpowrotem do zbiornika zapasowego 6 przewodem 20.

Na fig. 1 przedstawiono ponadto grzejnik wody, czyli kocioł 21, wypełniony do pewnej wysokości wodą, ogrzewaną w odpowiedni sposób, np. przez wprowadzanie pary z przewodu 22. Przy powierzchni wody znajduje się rura przelewowa 23 do odprowadzania nadmiaru skroplonej wody. Ponieważ w grzejniku 21 woda jest nagrzewana parą bezpośrednio, z pary tej wytwarzają się, naturalnie, nowe skropliny, dzięki czemu ilości krążącej wody pod ciśnieniem stopniowo zwiększałyby się, gdyby stały nadmiar skroplonej wody nie był odprowadzany. Pompa, nieprzedstawiona na rysunku, wtłacza gorącą wodę przewodem 24 do komór wodnych albo płaszców grupy III układów rurowych 11, zaznaczonej prostokątem, skąd woda przewodem 25 przepływa do komór wodnych albo płaszców grupy II układów rurowych 9, a dalej przewodem 26 dostaje się do płaszców I grupy układów rurowych 7.

Stąd woda dostaje się przewodem 27 do płaszców VI grupy układów rurowych 17, dalej, przewodem 28 do płaszców V grupy układów 15, a wreszcie przewodem 29 do płaszcza IV grupy układów 13, a przewodem 30 do ogrzewacza wody czyli kotła 21. Przewód 27, prowadzący wodę pod ciśnieniem z płaszców I do płaszców VI, może być zatem umieszczony tak, aby woda została ogrzana wspomnianym uprzednio nadmiarem skroplonej wody, wypływającej przez wspomnianą rurę przelewową 23. Nadmiar skroplonej wody,

można np. prowadzić przez komorę albo płaszc 31 przed odprowadzeniem jej przewodem 32.

W wyżej opisanem urządzeniu mleko prowadzi się (fig. 1) najpierw ku górze (albo poziomo lub ukośnie w jednym kierunku) przez całą I grupę układów 7, a następnie w innym kierunku np. ku dołowi przez II grupę (układy rurowe 9), następnie znowu do góry przez III grupę; wreszcie znowu nadół przez VI grupę; z drugiej strony woda płynie pod ciśnieniem najpierw ku dołowi przez płaszcze III grupy, następnie znowu ku górze przez płaszcze II grupy, dalej znowu nadół przez płaszcze I grupy i potem znowu ku górze przez płaszcze VI grupy, znowu nadół przez płaszcze V grupy i zpowrotem do ogrzewacza 21.

Jak wynika z fig. 2 — 4 każdy układ rurowy składa się np. 6-ciu rur 33, otoczonych walcowym lub innego kształtu płaszczem 34 i umieszczonych po 3 z każdej strony przegrody 35. Tylne końce rur każdego układu są umocowane w płycie 36, z którą płaszc 34 jest połączony szczelnie, lecz przesuwnie, np. zapomocą odpowiedniego pierścienia uszczelniającego 37. Przednie końce wszystkich rur 33 przy pewnej ogólnej liczbie układów rurowych, np. pięciu, są umocowane we wspólnej ściance 38. Przednie końce odpowiednich np. 5-ciu płaszców 34 są połączone ze ścianką 38 w odpowiedni sposób, np. szczelnie i nieprzesuwnie.

Płyty 36 są zaopatrzone we wgłębienia 39, aby umożliwić naprzemian łączenie rur 33 po jednej lub parami albo po trzy. Ten ostatni sposób jest podany jedynie tytułem przykładu.

W zewnętrznej powierzchni ścianki 38 znajdują się wgłębienia 40, umożliwiające połączenie 3-ch dolnych rur poprzedniej grupy z 3-ma górnymi rurami następnej grupy. W tylnej powierzchni ścianki 38 znajdują się wgłębienia 31, umożliwiające

łączenie ze sobą 2-ch sąsiednich płaszców. Przegrody 35 kończą się w pewnej odległości od płyt 36 tak, iż wewnątrz płaszcza wytworzony jest kanał o kształcie litery U, umożliwiający przepływ wody w jednym kierunku z jednej strony przegrody wzdłuż 3-ch rur, znajdujących się w tej części płaszcza, a stąd na drugą stronę przegrody, poczem woda płynie w kierunku przeciwnym znowu wzdłuż 3-ch rur, znajdujących się w tej drugiej części płaszcza, z której woda przepływa przez wgłębienie 41 do pierwszej komory wodnej następniego z kolei płaszcza.

Odpowiednie otwory wpustowe i wypustowe do wody i mleka mogą być umieszczone w ścianie 38. Zgodnie z tem na fig. 3 liczbami 42 i 42' oznaczono otwory wpustowy i wypustowy do mleka. Tak samo w ścianie 38 mogą być umieszczone otwory wpustowy i wypustowy do wody w pobliżu otworów wpustowych i wypustowych 42, 42', albo też pierwszy i ostatni płaszcze 34 mogą być zaopatrzone w króćce 43 do wpuszczania i wypuszczania wody.

Pierścienie uszczelniające 47 mogą być dociągane zapomocą sworzni 44, przesuniętych przez rogi płyt 46 i odpowiedni pierścień 45. Wgłębienia czyli wydrążenia 39 są przykryte osobnymi pokrywkami 46, wgłębienia zaś 40 w ścianie przedniej 38 są przykryte wspólną pokrywą 47.

W pewnych przypadkach przegrody 35 mogą posiadać przekrój o kształcie gwiazdy lub krzyża lub podobny, aby w ten sposób podzielić płaszcze na 3, 4 lub więcej przedziałów podłużnych, z których każdy zawiera jedną lub kilka rur, przy czem te przedziały podłużne tworzą łącznie nieprzerwany kanał, przez który woda przepływa naprzemian w przeciwnych kierunkach.

Kolejne połączenie tych przedziałów można całkowicie lub częściowo skutecznie na tylnych ich końcach.

Ścianka przednia 38 nie musi koniecznie stanowić jednolitej całości, płyty zaś 36 stanowią osobne części. Zależnie od okoliczności przednie i tylne ścianki ogniów mogą być wykonane z jednej sztuki albo też mogą być podzielone. Również podzielenie płaszców przegrodami nie jest istotne, płaszcze bowiem mogą być również niepodzielone tak, aby woda przepływała przez każdy z nich tylko w jednym kierunku.

Urządzenie, uwidocznione schematycznie na fig. 1, składa się z 6-ciu grup rurowych, z których każda stanowi ogniwo, przedstawione na fig. od 2 — 4. Dzięki zwartej budowie i ciasnemu szeregowemu ustawieniu ogniów urządzenie posiada niewielkie rozmiary i zawiera stosunkowo niewielką ilość wody. Pomimo to całkowite długości drogi mleka i wody są stosunkowo duże.

Na fig. 5 przedstawiono spadek i wzrost temperatury wewnątrz urządzenia. Drogę wody oznaczono linią ciągłą, drogę zaś mleka linią kreskowaną-kropkowaną. Kierunki przepływu oznaczono strzałkami. Poszczególne odcinki linii łamanych odpowiadają różnym ogniwom urządzenia. Kreskowana część 27 linii przepływu wody odpowiada wyżej wspomnianemu ogrzewaniu wody przez nadmiar wody skroplonej, natomiast część 21 odpowiada ogrzewaniu jej w kotle. W części grzejnej urządzenia (7, 9, 11 i I, II, III) temperatury są oczywiście w każdym stadium w pewnej mierze wyższe, niż odpowiednie temperatury mleka, natomiast z drugiej strony temperatury mleka w części urządzenia, przeznaczonej do ochładzania mleka (17, 15, 13 i VI, V, IV) są w każdym stadium wyższe, niż odpowiednie temperatury wody. Ogrzewanie wody w kotle np. od temperatury t^{10} do t^{13} odpowiada zasadniczo całkowitemu ogrzaniu mleka w danem urządzeniu np. od temperatury t^0 do temperatury t^3 .

Ogrzewanie wody nadmiarem wody skroplonej w przewodzie przelewowym 23 może również odbywać się w innym miejscu jej obiegu zamiast w przewodzie 27, np. rurze powrotnej 30.

Mleko, opuszczające urządzenie przewodem 18, można np. wprowadzić bezpośrednio do wirówek, odciągających śmietankę, albo też w dalszym ciągu chłodzić zimną wodą lub solanką, w jednym lub kilku ogniach opisanego typu lub w chłodnicach innego rodzaju.

Szczegóły, przedstawione na rysunku i opisane powyżej, przytoczono jedynie tytułem przykładu, przyczem oczywiście można je rozmaicie zmieniać, nie przekraczając jednak zakresu niniejszego wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób ciągłego ogrzewania cieczy pod ciśnieniem, np. sterylizacji, drogą odbierania ciepła od środka grzejnego przez ściany rur lub podobnych urządzeń, znamienne tem, że ciecz doprowadza się do żądanej temperatury zapomocą ciekłego środka grzejnego, zwłaszcza gorącej wody, znajdującej się pod pewnym ciśnieniem, przekraczającym ciśnienie pary nasyconej, odpowiadające tej żądanej temperaturze maksymalnej.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że gorąca woda, tłoczona pod ciśnieniem i służąca do ogrzewania cieczy do żądanej temperatury maksymalnej, krąży bez przerwy w zamkniętym obiegu w taki sposób względem przepływającej ciągle cieczy, podlegającej ogrzaniu, iż woda ta po ogrzaniu cieczy do żądanej temperatury maksymalnej podgrzewa następne ilości cieczy, wprowadzane do urządzenia, po drodze do miejsca, w którym ciecz ta osiąga temperaturę maksymalną, poczem drogą wymiany ciepła zostaje sama ponownie podgrzana przez ciecz, opu-

szczającą urządzenie do podgrzewania cieczy.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, zawierające układy rur wewnątrz płaszców grzejnych, znamienne tem, że jest połączone z grzejnikiem wody czyli kotłem (21), który wraz z komorą grzejną urządzenia np. ze wspomnianymi płaszcami, tworzy zamknięty obieg wody, znajdującej się pod ciśnieniem, przekraczającym ciśnienie pary nasyconej, odpowiadające żądanej temperaturze maksymalnej.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że za komorą grzejną (albo płaszczem III)), pobierającą wodę z kotła (21), jest umieszczony szereg dalszych komór grzejnych (albo płaszców I, II) do podgrzewania przerabianej cieczy, a prócz tego jedna lub kilka komór grzejnych albo płaszców (31), przeznaczona do podgrzewania wody, ochłodzonej w płaszcach (I, II).

5. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że składa się z układów rur, z których każdy zawiera stosunkowo niewielką liczbę rur (33) wewnątrz odpowiednio małych płaszców (34), przyczem kilka takich umieszczonych w poszczególnych płaszcach układów rurowych tworzy osobną jednostkę, czyli ogniwo urządzenia.

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tem, że płaszcze (34) są podzielone na pewną liczbę przedziałów podłużnych, z których każdy zawiera jedną lub kilka rur (33), przyczem płaszcze (34) stanowią łącznie nieprzerwany kanał wodny, w którym woda przepływa w zmiennym kierunku wzdłuż rur.

7. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tem, że rury i płaszcze kilku układów rurowych na jednym końcu są umocowane we wspólnej ścianie (38).

8. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że grzejnik wody, czyli kocioł

(21), stanowiący wraz z komorami grzejnymi urządzenia zamknięty obieg wody, ogrzewa się parą, doprowadzaną bezpośrednio z kotła, i jest zaopatrzony w rurę przelewową (23), która umożliwia wymianę ciepła między nadmiarem wody skro-

plonej a odpowiednią częścią zamkniętego obiegu wody.

Niels Jonas Nielsen.
Zastępca: Inż. dypl. M. Zoch,
rzecznik patentowy.

