

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

51449

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 20.IV.1965 (P 108 474)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20.VII.1966

Kl. 45 g, 9/04

MKP A 01 j 9/04

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Stanisław Gęza, inż. Zdzisław Rak
Właściciel patentu: Zakłady Mechaniczne „Tarnów”, Tarnów (Polska)

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Urządzenie do schładzania cieczy, zwłaszcza mleka

1

Przedmiotem wynalazku jest automatycznie działające zbiornikowe urządzenie do szybkiego schładzania i przechowywania w stanie ochłodzonym wszelkiego rodzaju cieczy, zwłaszcza mleka, za pomocą uprzednio wytworzonej przy użyciu agregatu skraplającego o małej wydajności obniżonej temperatury zwanej w dalszym ciągu opisu zimnem umożliwiającą schłodzenie pełnej zawartości zbiornika z temperatury $+35^{\circ}\text{C}$ do temperatury $+5^{\circ}\text{C}$ w czasie nie dłuższym niż 1,5 godziny.

Istniejące urządzenia do schładzania cieczy, zwłaszcza mleka, pracujące na zasadzie uprzednio zgromadzonego zimna potrzebnego do schłodzenia cieczy, składają się z chłodniczego agregatu skraplającego o dużej w stosunku do ilości schładzanej cieczy wydajności chłodniczej, zbiornika na schładzaną ciecz wraz z mieszałem, parowacza umieszczonego pod zbiornikiem na schładzaną ciecz i pompy wodnej z układem rur zraszających.

Na okres 2—3 godzin przed zamierzonym schłodzeniem cieczy obsługujący urządzenie uruchamia agregat skraplający, który pracując gromadzi na parowaczu warstwę lodu. Po napełnieniu zbiornika cieczą przeznaczoną do schładzania obsługujący uruchamia pompę wodną. Włączenie pompy wodnej powoduje automatyczne uruchomienie mieszała.

Pompa wodna pobiera spod parowacza wodę oziębioną do temperatury od $+1$ do $+2^{\circ}\text{C}$, zwaną w dalszym ciągu opisu niezależnie od jej temperatury wodą lodową, tłoczy ją przez układ rur i zra-

2

sza ściany zbiornika ze schładzaną cieczą. Woda lodowa ściekając po ściankach zbiornika ochładza zawartą w nim ciecz na przykład mleko, sama podgrzewając się. Ogrzana woda sływa grawitacyjnie w dół na parowacz, gdzie kosztem stopienia zgromadzonego uprzednio lodu z powrotem oziębia się. Pracujące równocześnie mieszało powoduje ruch schładzanej cieczy, co zwiększa intensywność procesu schładzania.

Do zraszania wystarczy niewielka ilość wody lodowej, wobec czego ilość zimna, jaką można w tej wodzie zgromadzić wynosi około 25% ilości potrzebnej do całkowitego schłodzenia cieczy. To pociąga za sobą konieczność zastosowania agregatu skraplającego o dużej wydajności.

Po schłodzeniu cieczy do wymaganej temperatury, która na przykład dla mleka waha się w granicach od $+2$ do $+10^{\circ}\text{C}$, następuje automatyczne wyłączenie się agregatu skraplającego, mieszała i pompy wodnej.

Prawie zawsze oprócz schłodzenia zachodzi konieczność przetrzymania w zbiorniku schłodzonej cieczy przez pewien okres czasu po zakończeniu procesu schładzania. W czasie przechowywania temperatura schłodzonej cieczy szybko podnosi się wskutek małej ilości zgromadzonego zimna, co z kolei powoduje konieczność częstego uruchamiania agregatu skraplającego, pompy wodnej i mieszała.

Dla niektórych cieczy bardzo ważnym jest okres czasu, w którym należy dokonać ich schłodzenia. Na przykład mleko powinno być schłodzone w czasie nie dłuższym niż dwie godziny od chwili udoju.

Następuje wówczas zahamowanie rozwoju bakterii w nim zawartych, dzięki czemu zachowuje ono swoje własności użytkowe i smakowe przez dłuższy okres czasu. Ochłodzenie mleka w czasie krótszym od 2 godzin jest bardzo korzystne, ponieważ jeszcze bardziej wydłuża okres jego biochemicznej stabilności.

Istniejące urządzenia do schładzania cieczy, zwłaszcza mleka, oznaczają się wieloma niedogodnościami. Najpoważniejsze z nich są omówione poniżej.

Dla zapewnienia 2 godzinnego okresu schładzania mleka urządzenie musi być zaopatrzone w agregat skraplający o dużej wydajności chłodniczej. Na przykład w urządzeniu przeznaczonym do jednorazowego schłodzenia 1200 l mleka musi być użyty agregat o wydajności 8000 kcal/h przy temperaturze parowania -5°C . Zastosowanie tak dużego agregatu zwiększa koszt urządzenia i podnosi koszty obsługi.

Zraszanie jest mało wydajnym procesem wymiany ciepła. Aby tym sposobem schłodzić w ciągu 2 godzin ciećz zawartą w zbiorniku, można go napełnić tylko do około połowy objętości. Zatem do jednorazowego schłodzenia 1200 l cieczy, należy użyć zbiornika na ponad 2000 l objętości. Schłodzenie pełnej zawartości zbiornika trwałoby około 5–6 godzin, co na przykład przy mleku jest niedopuszczalne.

W czasie przechowywania schłodzonej cieczy wskutek częstego włączania się mieszadła następuje na przykład przy mleku oddzielanie się masy, co zmniejsza jego własności użytkowe i smakowe.

Przed każdym schłodzeniem obsługujący musi uruchamiać agregat skraplający.

Przy stosowaniu istniejących urządzeń na przykład w zlewniach mleka, gdzie zasadniczo schładzanie następuje jeden raz na dobę, agregat skraplający jest niewykorzystany, gdyż jego praca ogranicza się do 4–5 godzin.

Celem wynalazku jest zmniejszenie tych niedogodności przez skonstruowanie automatycznie działającego, małego, lecz wysoko wydajnego urządzenia, zdolnego do schłodzenia w krótkim czasie pełnej zawartości zbiornika do żądanej temperatury i utrzymującego ją następnie w tej temperaturze bez uszkodzenia naturalnej jej struktury, wraz z automatycznym gromadzeniem takiej ilości zimna, jaka potrzebna jest do osiągnięcia tej temperatury.

W przypadku mleka okres schładzania nie może być dłuższy niż 2 godziny, a temperatura do której należy je schłodzić nie może przekroczyć $+10^{\circ}\text{C}$, lecz powinna wahać się w granicach od $+2$ do $+5^{\circ}\text{C}$.

Zgodnie z wytyczonym zadaniem szybkie schładzanie cieczy zostało osiągnięte w urządzeniu według wynalazku dzięki temu, że wokół zbiornika z cieczą schładzaną przepływa woda lodowa ru-

chem turbulentnym, który jest wywołany pompą wodną o dużej wydajności. Dla zabezpieczenia równomiernego schładzania wszystkich powierzchni zbiornika, strumień wody lodowej jest kierowany na nie przez dwie listwy skośne, przegrodę boczną i przegrodę dolną. Woda lodowa zachowuje stałą niską temperaturę, ponieważ przepływa również przez oblodzony parowacz spełniający rolę akumulatora zimna. Obracające się mieszadło wyrównuje temperaturę cieczy w zbiorniku, co również skracą okres schładzania.

Wskutek intensywnej wymiany ciepła, proces schładzania jest krótki, a więc krótki jest też czas pracy mieszadła, a zatem destrukttywne jego oddziaływanie na schładzaną ciećz jest również minimalne.

Automatyczne zgromadzenie takiej ilości zimna, jaka jest potrzebna do schłodzenia pełnej zawartości zbiornika osiąga się w urządzeniu według wynalazku dzięki temu, że czujka termostatu, umieszczona w pewnej odległości od powierzchni zewnętrznej parowacza wyłącza agregat skraplający dopiero wówczas, gdy na parowaczu zgromadzi się odpowiednia warstwa lodu, to jest taka, że umożliwia ilość zimna, niezbędną dla schłodzenia pełnej zawartości zbiornika.

Na rysunku fig. 1 przedstawia urządzenie do schładzania cieczy, zwłaszcza mleka według wynalazku częściowo w widoku z boku i częściowo w przekroju przez wannę na wodę lodową, a fig. 2 — urządzenie w przekroju wzdłuż linii A—A na fig. 1.

Składa się ono ze zbiornika 1 na schładzaną ciećz, na przykład mleko, umieszczonego w izolowanej termicznie wannie 2 na wodę lodową. Do czołowej ściany zbiornika 1 (od strony parowacza 11) przymocowane są dwie skośne listwy 3 i 4. Górna część listwy skośnej 3 dochodzi do górnej krawędzi zbiornika 1, natomiast dolna łączy się z przegrodą boczną 5 również przymocowaną do zbiornika 1 (w połowie wysokości wanny 2) i biegnącą wokół trzech pozostałych ścian zbiornika 1. Przegroda boczna 5 szczelnie przylega swą krawędzią do wewnętrznych ścian wanny 2. Listwa skośna 4 łączy się swą górną częścią z przegrodą boczną 5, dolna zaś przylega szczelnie do przegrody dolnej 6. Krawędzie listew skośnych 3 i 4 oraz przegrody dolnej 6 przylegają szczelnie do przegrody pionowej 12.

Nad wanną 2 obok zbiornika 1 znajduje się chłodniczy agregat skraplający 7 o małej wydajności chłodniczej, pompa wodna 8 o dużej wydajności i automatyka sterująca w postaci termostatów elektrycznych 9 i 10. Agregat skraplający 7 jest wyposażony w parowacz 11 zanurzony w wodzie lodowej. Między zbiornikiem 1 i parowaczem 11 znajduje się przegroda pionowa 12, oddzielająca przestrzeń parowacza 11 od pozostałej przestrzeni wanny 2 na wodę lodową. W środku zbiornika 1 umieszczone jest mieszadło 13.

Po napełnieniu izolowanej termicznie wanny 2 wodą i włączeniu agregatu skraplającego 7 do sieci elektrycznej rozpoczyna się gromadzenie zimna w postaci lodu, wytwarzającego się na parowaczu 11 o tak dobranej powierzchni, że umożliwia zgrom-

madzenie ilości zimna wystarczającej do jednorazowego schłodzenia pełnej zawartości zbiornika w założonym czasie do wymaganej temperatury. Otrzymanie warstwy lodu na parowaczu 11, umożliwiającej zgromadzenie potrzebnej ilości zimna, zabezpiecza czujka termostatu elektrycznego 9, umieszczona w wyznaczonej eksperymentalnie odległości od powierzchni zewnętrznej parowacza 11. Gdy warstwa lodu na parowaczu 11 osiągnie wymaganą grubość, termostat elektryczny 9 automatycznie wyłącza agregat skraplający 7. Od tej chwili urządzenie gotowe jest do schłodzenia założonej ilości cieczy.

Jeżeli zakończenie gromadzenia zimna zakończy się długo przed procesem schładzania cieczy, wtedy wskutek naturalnej wymiany ciepła z otoczeniem ilość zgromadzonego zimna nieco się zmniejsza. Gdy to nastąpi, termostat elektryczny 9 znów włączy agregat skraplający 7, który uzupełni na parowaczu 11 brakującą ilość zimna. W ten sposób ilość zgromadzonego zimna może być utrzymywana przez dowolnie długi okres czasu.

Gdy w urządzeniu jest już zgromadzona wymagana ilość zimna, napełnia się zbiornik 1 cieczą przeznaczoną do schładzania, na przykład mlekiem i uruchamia przełącznikiem pompę wodną 8 wraz z mieszałem 13.

Pracująca pompa wodna 8 o dużej, w stosunku do ilości wody lodowej wydajności, zasysa spod parowacza 11 wodę lodową o temperaturze od $+1$ do $+2^{\circ}\text{C}$ i tłoczy ją poza pionową przegrodę 12 — w przestrzeń ograniczoną listwą skośną 4, przegrodą boczną 5, prawym (od strony patrzącego na rysunek, fig. 2) dolnym narożem wanny 2 i przegrodą dolną 6. Strumień wody lodowej opłynąwszy pod przegrodą boczną 5 wokół trzech ścian zbiornika 1, dostaje się między listwy skośne 3 i 4, wpływa nad przegrodę boczną 5, opływa zbiornik i wypływając nad listwą skośną 3 i przegrodą boczną 5 w lewej górnej części wanny 2 przelewa się przez przegrodę pionową 12 do przestrzeni parowacza 11. Przepływając przez oblodzony parowacz topi lód kosztem odebranego od schładzanej cieczy ciepła, wskutek czego z powrotem oziębia się i spływa pod parowacz, skąd znów zassana przez pompę wodną 8 wraca do obiegu.

Dzięki pompie wodnej 8, listwom skośnym 3 i 4, przegrodzie bocznej 5 i przegrodzie dolnej 6 powstaje strumień wody lodowej, dwukrotnie opływający zbiornik 1.

Proces schładzania trwa tak długo, dopóki ciecz w zbiorniku 7 nie osiągnie wymaganej temperatury. Gdy to nastąpi, termostat elektryczny 10 automatycznie wyłącza pompę wodną 8 i mieszało 13. Ochłodzona ciecz zależnie od potrzeby może być poddana dalszej przeróbce, lub przetrzymana przez pewien czas w zbiorniku 1. Temperatura schłodzonej cieczy nie tylko nie podnosi się kosztem ciepła otoczenia w czasie jej przetrzymywania, lecz jeszcze bardziej obniża się, ponieważ zbiornik z ochłodzoną cieczą jest otoczony wodą lodową o temperaturze od $+1$ do $+2^{\circ}\text{C}$.

Urządzenie według wynalazku może schładzać ciecz także wtedy, gdy wypełnia ona tylko część zbiornika 1. Czas schładzania jest wówczas kró-

szy w przybliżeniu wprost proporcjonalnie do ilości cieczy zawartej w zbiorniku 1. Nie zużywa się wówczas cała ilość zgromadzonego zimna, lecz tylko tyle, ile go potrzeba do schłodzenia danej ilości cieczy. Zużyta ilość zimna uzupełnia natychmiast włączony automatycznie termostatem elektrycznym 9 agregat skraplający 7 i urządzenie jest gotowe do schłodzenia następnych partii cieczy.

Do gromadzenia zimna zastosowano w urządzeniu według wynalazku chłodniczy agregat skraplający małej wydajności, a więc tani i prosty w obsłudze. Okres gromadzenia potrzebnego zapasu zimna trwa kilkanaście godzin, zatem agregat jest w pełni wykorzystany. W przypadku umieszczenia urządzenia na przykład w punkcie skupu mleka, gromadzenie zimna odbywa się również w nocy, co umożliwia korzystanie z ulgowej taryfy za prąd elektryczny.

Dzięki zakumulowaniu dużej ilości zimna potrzebnego do schłodzenia cieczy urządzenie może schłodzić 1200 l na przykład mleka od temperatury udoju, wynoszącej $+35^{\circ}\text{C}$ do temperatury biochemicznej stabilności $+5^{\circ}\text{C}$ w okresie nie przekraczającym 1,5 godziny.

Konstrukcja urządzenia według wynalazku jest zwarta. Posiada ono małe wymiary gabarytowe w stosunku do wydajności i mały ciężar. Wskutek zastosowania elektrycznej automatyki sterującej urządzenie działa samoczynnie, a jedynym dozorem jest jego konserwacja.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do schładzania cieczy, zwłaszcza mleka, w zbiorniku umieszczanym w izolowanej termicznie wannie, za pomocą wprowadzonej w ruch pompą wodną wody lodowej i uprzednio zgromadzonego zimna na parowaczu, chłodniczym agregatem skraplającym **znamiennie tym**, że posiada przegrodę boczną (5), biegnącą wzdłuż trzech ścian zbiornika (1) i łączącą się na czwartej ścianie zbiornika (1) od strony parowacza (11) z dolną częścią listwy skośnej (3) i górną częścią listwy skośnej (4), która dolną swą częścią przylega szczelnie do przegrody dolnej (6) znajdującej się między górną powierzchnią dna wanny (2) na wodę lodową i dolną powierzchnią dna zbiornika (1), biegnącą wzdłuż całej długości dna w połowie jego szerokości, przy czym krawędź przegrody bocznej (5) przylega szczelnie do ścian wanny (2), a krawędzie listew (3) i (4) oraz przegrody dolnej (6) przylegają szczelnie do wbudowanej między parowaczem (11) i zbiornikiem (1) przegrody pionowej (12), której krawędzie przylegają z kolei szczelnie do ścian wanny (2).
2. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że czujka termostatu elektrycznego (9) jest umieszczona nad zewnętrzną powierzchnią parowacza (11) w odległości zabezpieczającej zgromadzenie założonej warstwy lodu na parowaczu (11).

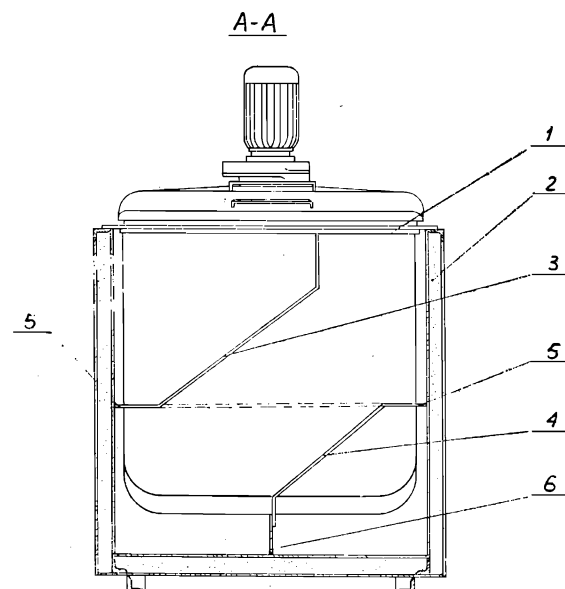
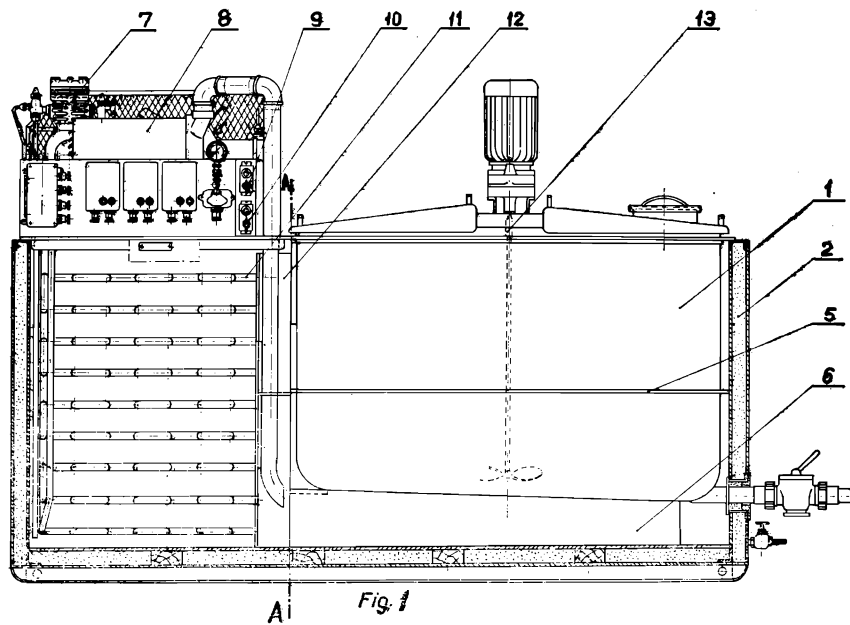


Fig. 2