

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

66295

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 17.VII.1967 (P 121 757)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 24. II. 1973

Kl. 17c,3/05

MKP F25d 17/02

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: Tadeusz Wachtl, Mieczysław Ptasinski, Władysław Cieplak

Właściciel patentu: Zakłady Mechaniczne „Ponar-Tarnów”, Tarnów
(Polska)

Urządzenie do szybkiego schładzania cieczy

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do szybkiego schładzania i przechowywania w stanie obniżonej temperatury wszelkiego rodzaju cieczy a zwłaszcza mleka, za pomocą uprzednio wytworzonego lodu w wodzie, przy użyciu agregatu chłodniczego o małej wydajności. Urządzenie na przykład umożliwia schładzanie cieczy w zbiorniku o pojemności 800—1200 l z temperatury $+35^{\circ}\text{C}$ do temperatury $+5^{\circ}\text{C}$ w czasie od 1 do 1,5 godziny.

Istniejące obecnie najnowsze urządzenia do schładzania cieczy, zwłaszcza mleka pracujące na zasadzie uprzednio zgromadzonego zimna potrzebnego do schładzania cieczy, składają się z agregatu chłodniczego o małej wydajności samoczynnie działającego, zbiornika na schładzaną ciecz wraz z mieszadłem wyrównującym temperaturę schładzanej cieczy, parowacza umieszczonego obok zbiornika na schładzaną ciecz, oraz pompy wodnej z układem rur doprowadzająco-odprowadzających. Parowacz i zbiornik na schładzaną ciecz umieszczone są we wspólnej wannie z wodą.

W znanym innym urządzeniu przebieg pracy urządzenia jest następujący: kilkanaście godzin przed zamierzonym schładzaniem cieczy, obsługujący urządzenie uruchamia agregat chłodniczy w celu zgromadzenia na parowaczu lodu, którego ilość powinna automatycznie regulować czujka termostatu umieszczona między pierwszym a drugim

2

rzędem rurek parowacza, licząc od góry, nad powierzchnią jednej rurki w kierunku jej osi.

Gdy w urządzeniu jest już zgromadzona wymagana ilość zimna napęlnia się zbiornik cieczą przeznaczoną do schładzania, na przykład mlekiem i uruchamia ręcznie włącznikiem elektrycznym pompę wodną wraz z mieszadłem. Pompa wodna sprzężona bezpośrednio z silnikiem elektrycznym nad wanną zasysa wodę lodową spod parownika i tłoczy ją poza pionową przegrodę, dzielącą wannę na dwie części, gdzie przez odpowiednie usytuowanie listew kierujących strumień wody lodowej dwukrotnie opływa zbiornik z cieczą schładzaną, a następnie przelewa przez otwór w górnej części przegrody pionowej do przestrzeni parowacza.

Przeptywająca woda topi lód zgromadzony uprzednio na parowaczu kosztem odebranego ciepła od schładzanej cieczy, wskutek czego ponownie oziębiona splywa pod parowacz, skąd znów zassana przez pompę wraca do obiegu. Proces schładzania trwa tak długo, dopóki ciecz w zbiorniku nie uzyska żądanej temperatury.

W omawianym urządzeniu uzyskuje się po 2-ch godzinach schładzania wody od temperatury $+35^{\circ}\text{C}$ do około $+6^{\circ}\text{C}$. W przypadku mleka okres schładzania nie może być dłuższy niż 2 godziny, a temperatura mleka po tym czasie powinna się wahać w granicach od $+2$ do $+5^{\circ}\text{C}$.

Zastosowanie we wspomnianym urządzeniu dwukrotnego opływu strumienia wody lodowej wokół

zbiornika ze schładzaną cieczą przez wąskie szczeliny o ostrych załamaniach, stworzyło tak duże opory hydrauliczne, że zaistniała konieczność użycia pompy wodnej o znacznej mocy i wysokich parametrach słupa tłoczenia wody, jak to ma miejsce w danym przypadku. Na skutek wymienionych wyżej oporów hydraulicznych, woda wpływająca z obiegu wokół wanny do parownika przez otwór w górnej części przegrody posiada małą prędkość, w rezultacie czego intensywność rozpuszczania lodu jest niska co wpływa ujemnie na proces schładzania cieczy.

Zamocowanie pompy wodnej o wysokich obrotach (2900 obr./min.) nad wanną zwiększa jej głośną pracę i jest bardzo niekorzystne, ponieważ obniża w znacznym stopniu sprawność energetyczną urządzenia z powodów niżej podanych. Przetłaczana woda zimna spod parowacza przez elementy pośredniczące: rurę ssącą, korpus pompy i rurę tłoczną, umieszczoną w strumieniu gorącego powietrza, tłoczono przez przewietrznik silnika elektrycznego, jak również bezpośredni odbiór ciepła na drodze przewodzenia jednej części obudowy pompy, stanowiący sąsiadujący element pompy i silnika, wpływają ujemnie na czas schładzania i wydłużają proces akumulacji lodu niezbędnego do schładzania cieczy.

Poza tym w warunkach eksploatacyjnych wspomniana pompa ma ujemne cechy, ponieważ wymaga zalewania jej wodą przy uruchamianiu po każdym dłuższym postoju, co w praktyce zdarza się często. Te ostatnie wspomniane trudności wydłużają proces schładzania cieczy, co na przykład w zlewniach mleka wpływa ujemnie na okres stabilności biochemicznej mleka, a nierzadko prowadzi do jego straty użytkowej.

Umieszczenie czujki termostatu nad zewnętrzną powierzchnią rurki, w drugim rzędzie poziomym parowacza od góry nie daje pełnej gwarancji samoczynnego zgromadzenia założonej ilości lodu na parowacu, ponieważ w procesie schładzania wody otaczającej parownik woda oziębiona do temperatury w pobliżu 0°C jako lżejsza od wody o temperaturze +4°C unosi się wyżej, co powoduje szybsze obrastanie górnych rurek parowacza lodem. Również niedoskonały stopień suchości freonu stosowanego w agregatach chłodniczych wpływa w znacznym stopniu na szybsze tworzenie się lodu w górnej części parowacza.

Przytoczone fakty nierzadko są powodem samoczynnego wyłączenia się agregatu chłodniczego, pomimo tego, że nie została zakumulowana odpowiednia ilość lodu, ponieważ czujka termostatu umieszczona w górnej części zamraża szybciej. W tej części parowacza normalnie tworzy się jednolita tafla lodu, a na dolnych rurkach parowacza brak jest lodu. Powyższy fakt zmusza często użytkowników omawianego urządzenia chłodniczego do wyłączania czujki termostatu zupełnie i stosowania pracy w układzie ciągłym.

Celem wynalazku jest usunięcie występujących w znanych urządzeniach do schładzania cieczy zwłaszcza mleka, to jest skrócenie czasu schładzania cieczy, podniesienie sprawności energetycznej obiegu chłodzącego, obniżenie poziomu głośności

pracy pompy, zastosowanie pompy obiegowej o wyższej sprawności nie wymagającej zalewania wodą przy uruchomieniu i zmniejszenie poboru energii elektrycznej.

Wytyczone zadanie osiąga się według wynalazku w urządzeniu do schładzania cieczy, w zbiorniku umieszczonym w izolowanej termicznie wannie, przez wykorzystanie obiegowej wody lodowej uzyskanej za pomocą agregatu chłodniczego gromadzącego lód na rurkach parowacza przy zastosowaniu obiegowej pompy wodnej do wprawiania w ruch wody lodowej.

Obiegowa odśrodkowa pompa wodna posiada otwarty wirnik od strony ssawnej, z łopatkami elastycznymi, przez co uzyskuje się drganie łopatek wirnika, nadających ruch drgający strudze wody wypływającej z otworu wylotowego pompy, usytuowanego od strony lodu znajdującego się na parowacu, oraz, że kanały prowadzące wodę lodową do schładzania wewnętrznego zbiornika ma utworzone przez ściany boczne obu zbiorników i listwy umieszczone wzdłuż tych ścian w pobliżu dna ograniczające te kanały od dołu i przez poprzeczną ścianę między dnem wewnętrznego i zewnętrznego zbiornika od strony parowacza zawierającą ssawny otwór pompy, przez co uzyskuje się dwie równoległe strugi wodne o małych oporach hydraulicznych. Poza tym czujka termostatu elektrycznego umieszczona jest bezpośrednio na dolnej rurce parowacza, przez co uzyskuje się zgromadzenie dostatecznej ilości lodu w przestrzeni parowacza.

Techniczne i techniczno użytkowe skutki wynalazku są następujące:

Rozwiązanie wirnika, oraz otworu ssawnego i wylotowego pompy według wynalazku ma szczególne znaczenie, bo powoduje powstawanie drgań wypływającej z pompy strugi wodnej przyspieszając intensywność wymiany ciepła, a więc również rozpuszczanie lodu w otoczeniu parowacza. Wprowadzenie dwóch równoległych strug wody o dużym przekroju na krótkiej drodze wzdłuż ścian zbiornika ze schładzaną cieczą, zmniejsza poważnie opory hydrauliczne i zwiększa skutek schładzania w stosunku do dotychczasowych rozwiązań.

Umieszczenie czujki termostatu w dolnej części parowacza zabezpiecza ją od przedwczesnego oblodzenia dzięki czemu zapewnia się zgromadzenie potrzebnej ilości lodu w przestrzeni parowacza.

Konstrukcja urządzenia jest zwarta, zapewnia cichą pracę urządzenia i dużą pewność ruchowo-eksploatacyjną dzięki prostej budowie pompy zanurzonej w wodzie. Prócz tego posiada mniejsze zużycie energii elektrycznej, niższą moc zainstalowaną w stosunku do znanych dotychczas urządzeń tego rodzaju.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia przekrój podłużny pompy do wymuszonego obiegu wody chłodzącej, fig. 2 — pompę w przekroju poprzecznym przez komorę wirnika, fig. 3 — urządzenie w przekroju pionowym częściowo w widoku, fig. 4 — urządzenie w przekroju poziomym wzdłuż linii A-A.

Jak uwidoczniono na fig. 1 i fig. 2 pompa zastosowana do wymuszonego obiegu wody schładzają-

cej składa się z silnika elektrycznego kolnierzonego 1, rury 2 z przyspawanym kolnierzem 3 w której wyfrezowane są naprzeciw siebie leżące otwory montażowe 4, oraz otwór tłoczny 5. Za pośrednictwem tulejki 6 sprzęgnięty jest wałek 7 silnika 1 z wałkiem 8, wprawiającym w ruch łopatki 9 wirnika pompy 10. Łopatki 9 są zamocowane nitami 11 do wałka 8. Tuż nad łopatkami 9 wałek 8 jest prowadzony w łożysku 12 niemetalowym, osadzonym w przegrodzie 13 wtłoczonej do obudowy 2. Tulejka 6 łącząca wałki 7 i 8 jest zamocowana kołkami stożkowymi 14.

Jak uwidoczniono na rysunku fig. 3 i fig. 4 całość urządzenia do szybkiego schładzania cieczy, zwłaszcza mleka składa się ze zbiornika 15 do schładzania cieczy, umieszczonego w izolowanej termicznie od zewnątrz wannie 16. Przestrzeń wodna 17 pod zbiornikiem 15 jest oddzielona od przestrzeni parowacza 18 niską blaszaną ścianką 19 uszczelnioną w miejscu styku ze zbiornikiem 15 uszczelką gumową 20, a z bocznych stron uszczelkami gumowymi 21, które zaciśnięte są w przyspawanych uchwytach 22 do bocznych ścian wanny 16. Do ścianki 19 przyspawany jest króciec rurowy 23, który obejmuje zakończenie otworu ssawnego pompy 10.

Nad wanną 16 obok zbiornika 15 znajduje się agregat chłodniczy 24, oraz silnik 1 pompy wodnej i skrzynka 25 z automatyką sterującą. Agregat chłodniczy 24 jest wyposażony w parowacz 26 zanurzony w wodzie. Na rurkach parowacza 26 u jego dolnej części zainstalowana jest czujka termostatu 27. W środku zbiornika 15 umieszczone jest mieszadło 28.

Działanie urządzenia jest następujące:

Po napełnieniu izolowanej termicznie wanny 16 wodą i uruchomieniu agregatu chłodniczego 24 rozpoczyna się gromadzenie lodu na parowaczu 26 tak długo, dopóki ilość jego nie zabezpieczy jednorazowe schłodzenie pełnej zawartości zbiornika 15 w założonym czasie do żądanej temperatury. Otrzymanie warstwy lodu na parowaczu 26 umożliwiającej zgromadzenie dostatecznego zapasu zimna w postaci lodu uzyskano doświadczalnie, przez umieszczenie czujki termostatu 27 bezpośrednio na rurce parowacza 26, co w przykładowym przypadku urządzenia, wypada w czwartym rzędzie od dołu w pobliżu pompy 10, oraz przez odpowiednie ustawienie temperatury termostatu elektrycznego.

Gdy w urządzeniu zostanie zgromadzona odpowiednia ilość zimna, wówczas może być napełniony zbiornik 15 cieczą przeznaczoną do schładzania, na przykład mlekiem i wtedy uruchamia się jednocześnie pompę wodną 10 oraz mieszadło 28. Pompa 10 zasysa wodę spod zbiornika 15 nadając jej

ruch drgający, wyrzuca szeroki strumień wody na oblodzony parowacz 26, który topiąc lód obniża swoją temperaturę. Następnie strumień wody ruchem turbulentnym przepływa wzdłuż ścian bocznych ze schładzaną cieczą i ścianą tylną pod spód zbiornika 15, skąd znów zassany przez pompę 10 wraca do obiegu. Ścianka zbiornika 15 od strony parowacza 26 jest bezpośrednio obmywana wodą lodową otaczającą parowacz 26, znajdującą się w ruchu burzliwym. Proces schładzania prowadzony jest tak długo dopóki ciecz w zbiorniku 15 nie osiągnie wymaganej temperatury. Gdy to nastąpi wyłącza się pompę wodną 10 i mieszadło 28.

Ochłodzona ciecz może być przetrzymywana w zbiorniku 15 przez znaczny okres czasu, bez uruchomienia agregatu chłodniczego i pompy dzięki temu, że przy zastosowaniu danej konstrukcji pompy 10 ciecz ochładzająca zbiornik może konwekcyjnie przepływać wzdłuż ścian bocznych zbiornika 15 i przez pompę do przestrzeni parowacza 26, gdzie woda posiada jeszcze temperaturę około -1°C .

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do szybkiego schładzania cieczy, zwłaszcza mleka, w zbiorniku umieszczonym w izolowanej termicznie wannie, przez wykorzystanie obiegu wody lodowej uzyskanej za pomocą agregatu chłodniczego gromadzącego lód na rurkach parowacza przy zastosowaniu obiegu pompy wodnej do wprawiania w ruch wody lodowej, **znamienny tym**, że obiegowa odśrodkowa wodna pompa (10) posiada otwarty wirnik (9) od strony ssawnej, z łopatkami elastycznymi, przez co uzyskuje się drganie łopatek wirnika (9), nadających ruch drgający strudze wody wypływającej z otworu wylotowego pompy, usytuowanego od strony lodu znajdującego się na parowaczu, oraz, że kanały prowadzące wodę lodową do schładzania wewnętrznego zbiornika (15), ma utworzone przez ściany boczne obu zbiorników (15), (16) i listwy (21), (22) umieszczone wzdłuż tych ścian w pobliżu dna ograniczające te kanały od dołu i przez poprzeczną ścianę (19) między dnem wewnętrznego i zewnętrznego zbiornika (15), (16) od strony parowacza (26), zawierającą ssawny otwór (23) pompy (10), przez co uzyskuje się dwie równoległe strugi wodne o małych oporach hydraulicznych.

2. Urządzenie według zastrz. 1 **znamienne tym**, że czujka (27) termostatu elektrycznego umieszczona jest bezpośrednio na dolnej rurce parowacza (26), przez co uzyskuje się zgromadzenie dostatecznej ilości lodu w przestrzeni parowacza (18).

