

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **212385**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **381023**

(51) Int.Cl.
A23B 4/06 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **10.11.2006**

(54) **Sposób oziębienia produktów
o niskiej wartości współczynnika wyrównywania temperatury**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
12.05.2008 BUP 10/08

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.09.2012 WUP 09/12

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
JOACHIM KOZIOŁ, Zabrze, PL
WIESŁAW GAZDA, Tarnowskie Góry, PL
KRZYSZTOF BANASIAK, Tarnowskie Góry, PL

(74) Pełnomocnik:
rzech. pat. Urszula Ziółkowska

PL 212385 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób oziębiania produktów o niskiej wartości współczynnika wyrównania temperatury.

Oziębianie, tzn. schładzanie i zamrażanie produktów o niskim współczynnikiem wyrównywania temperatury charakteryzuje się długimi czasami trwania procesów. Powodem tego jest szybkie zmniejszanie się różnicy temperatury powierzchni produktu oraz temperatury czynnika chłodzącego a tym samym zmniejszanie się wymienianego między nimi strumienia ciepła.

Znany jest sposób oziębiania produktów, polegający na ciągłym utrzymywaniu w przybliżeniu stałej temperatury czynnika chłodzącego np. powietrza wewnątrz przestrzeni w której realizowany jest proces oziębiania. Oziębianie trwa do chwili uzyskania w centrum termicznym produktu wymaganej temperatury oraz uzyskania dopuszczalnej różnicy temperatury pomiędzy temperaturą w tym centrum oraz na powierzchni produktu. Proces ten wymaga oziębiania produktu przez tzw. efektywny czas oziębiania, który może być wyznaczony na drodze teoretycznej z równania proponowanego przez Międzynarodowy Instytut Chłodnictwa. Może on być również wyznaczony na drodze pomiaru. Efektywny czas oziębiania jest wyróżnikiem charakteryzującym układ w skład którego wchodzi: produkt, komora oziębiania. Czas ten może być wielkością odniesienia, umożliwiającą uogólnienie wyników obserwacji, badań i analiz.

Znany jest również sposób oziębiania i rozmrażania produktów spożywczych z opisu zgłoszenia patentowego P-318025 oraz z „Porównanie procesu ciągłego i periodycznego oziębiania produktów spożywczych” Prace naukowe Instytutu Techniki Ciepłej i Mechaniki Płynów Politechniki Wrocławskiej, nr 3, 1998 r.), który polega na tym, że wykorzystuje się periodycznie zmienną temperaturę czynnika chłodzącego, przez działanie agregatu żiębniczego w cyklicznym trybie „włącz-wyłącz”. W fazie „włącz” następuje obniżenie temperatury produktu, zwłaszcza w jego okolicy przypowierzchniowej. W fazie zaś „wyłącz” wewnątrz produktu następuje wyrównanie temperatury na skutek nieustalonego przewodzenia ciepła. Podczas tego wyrównania temperatura wewnątrz produktu ulega dalszemu obniżeniu, przy powierzchni natomiast rośnie. Powoduje to okresowe zwiększanie różnicy temperatury pomiędzy powierzchnią produktu i temperaturą czynnika chłodzącego, a tym samym intensyfikację przepływu ciepła przy realizacji kolejnego etapu „włącz” pracy agregatu.

Znany i powszechnie stosowany w chłodziarkach domowych jest tryb „włącz-wyłącz” pracy agregatu przy przechowywaniu produktów zwłaszcza produktów spożywczych mający na celu utrzymanie w przybliżeniu ich stałej temperatury. Temperatura ta zależy od rodzaju produktu oraz przewidywanego okresu jego przechowywania. W tym przypadku stosunek sumy czasów pracy w fazie „włącz” do całkowitego czasu przechowywania produktów jest miarą stopnia zaizolowania urządzenia do przechowywania żywności. Im wyższa jest wartość tego stosunku tym gorsza jest izolacja urządzenia. Wartość tego stosunku określają normy (np. PN-84/M-41 101; PN-81/E-08200.01) oraz przepisy wykonawcze urządzeń (np. Miłkowski K., Mieczyski M.: Wybrane aspekty badania urządzenia żiębno-grzewczego. Chłodnictwo, nr 3, 1984).

Sposób według wynalazku dotyczy oziębiania w cyklicznym trybie „włącz-wyłącz”. Polega on na pierwszym wyłączeniu agregatu chłodniczego po zamrożeniu takiej części objętości produktu, która zapewni utrzymanie stanu zamrożonego do końca pierwszej fazy „włącz”.

Z przeprowadzonych badań wynika, że pierwsze wyłączenie powinno nastąpić po czasie t_p , który wyrażony jest przez stosunek okresu działania agregatu do momentu pierwszego wyłączenia oraz czasu efektywnego oziębiania produktu t_0 przy pracy ciągłej agregatu wynoszącym co najmniej $t_p/t_0 = 0,35$.

Dla zapewnienia prawidłowego przebiegu omawianego procesu oziębiania istotny jest czas trwania pierwszej fazy „włącz” i czas następującej po niej fazy „wyłącz”. Najkorzystniejsze efekty uzyskuje się gdy czasy obu faz są sobie równe, zaś stosunek czasu t_{per} każdej z nich i czasu t_0 wynosi $t_{per}/t_0 = 0,07 \div 0,14$. Ponadto, kolejne następujące po sobie czasy faz „wyłącz” i „włącz” powinny być sobie równe, zaś sumy czasów następujących po sobie kompleksów „wyłącz” + „włącz” powinny tworzyć postęp geometryczny o stałym ilorazie wynoszącym $1,2 \div 1,3$.

Zaletą sposobu oziębiania według wynalazku w porównaniu z realizacją procesu ciągłego jest obniżenie zużycia energii napędowej agregatu żiębniczego o ok. 20-25% przy zachowaniu stałej wartości ususzki i jakości produktu, przy równoczesnym wydłużeniu czasu oziębiania (schładzania i zamrażania) produktu o ok. 30÷40%.

Sposób według wynalazku objaśniono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wykres oziębiania przy utrzymywaniu stałej temperatury czynnika chłodzącego, a fig. 2 rozkład temperatury.

Rozkład temperatury czynnika chłodzącego 3 oraz powierzchni 2 i centrum termicznego produktu 1 podczas oziębiania.

Moment pierwszego wyłączenia agregatu dokonuje się po względnym okresie działania, wyrażonym poprzez stosunek działania agregatu do pierwszego wyłączenia t_p oraz czasu efektywnego oziębiania produktu t_0 . Okresy trwania pierwszej fazy „wyłącz” t_{per} i następującej po niej faz „włącz” są sobie równe.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oziębiania produktów o niskiej wartości współczynnika wyrównywania temperatury, zwłaszcza produktów spożywczych, w którym wykorzystuje się periodycznie zmienną temperaturę czynnika chłodzącego i podczas procesu oziębiania wyróżnia się posobnie występującą fazę „włącz” polegającą na działaniu agregatu chłodniczego, w której obniża się temperaturę produktu oraz fazę „wyłącz” polegającą na postoju agregatu chłodniczego, w której wewnątrz produktu następuje wyrównanie temperatury, **znamienny tym**, że moment pierwszego wyłączenia agregatu dokonuje się po względnym okresie działania urządzenia, który wyrażony jest poprzez stosunek: czasu działania agregatu do momentu pierwszego wyłączenia t_p oraz czasu efektywnego oziębiania produktu t_0 wynoszącym co najmniej $t_p/t_0 = 0,35$, przy czym występujące po sobie okresy o czasie trwania t_{per} fazy „wyłącz” i „włącz” są sobie równe i określa się względny okres trwania, który wyrażony jest przez stosunek: czasu trwania fazy periodycznej t_{per} i czasu t_0 wynoszącym korzystnie $t_{per}/t_0 = 0,07 \div 0,14$.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że występujące po sobie okresy faz „wyłącz” i „włącz” są sobie równe natomiast sumy czasów następujących po sobie kompleksów „włącz” + „wyłącz” tworzą postęp geometryczny o stałym ilorazie wynoszącym korzystnie $1,2 \div 1,3$.

Rysunki

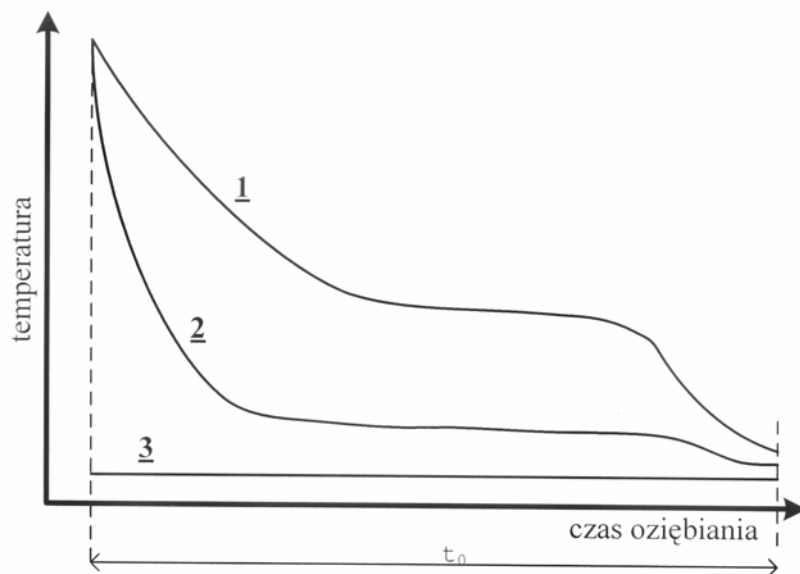


Fig.1.

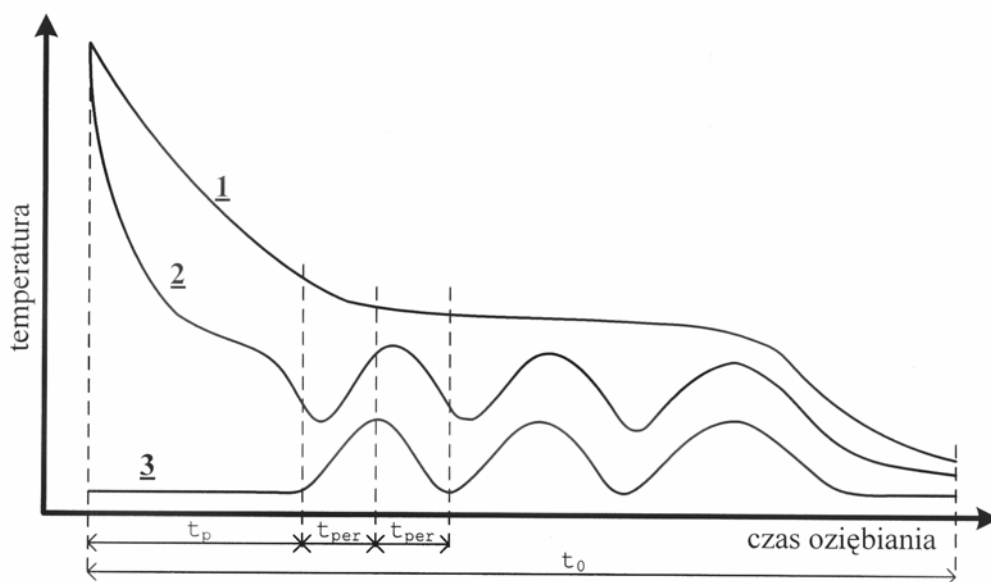


Fig.2