

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 46185

Kl. 17 c, 2/03

Hans Beckmann

Hamburg, Niemiecka Republika Federalna

**Sposób zamrażania do niskiej temperatury artykułów żywnościowych,
pożywek, leków oraz urządzenie do stosowania tego sposobu**

Patent trwa od dnia 6 czerwca 1961 r.

Pierwszeństwo: 6 czerwca 1960 r. (Niemiecka Republika Federalna)

Wynalazek dotyczy sposobu zamrażania do niskiej temperatury artykułów żywnościowych, pożywek i leków, przy czym sam towar będzie dalej również nazywany artykułami oziębianymi. Poza tym wynalazek dotyczy również urządzeń do wykonywania tego sposobu.

Według wynalazku artykuły oziębiane są umieszczone w zamykanym zbiorniku w próżni wynoszącej co najmniej 10 tor najlepiej około 1 – 4 tor, po czym do zbiornika wprowadza się, zasadniczo bez dławienia, płynny czynnik chłodniczy w takiej ilości, że artykuły oziębiane zostają mniej więcej pokryte przez ten ciekły czynnik. Pary czynnika chłodniczego wydzielające się w zbiorniku zostają wysane i sprężone poza zbiornikiem, przy czym przynajmniej część tych par zostaje skroplona przez oziębianie i doprowadzona w postaci pary z powrotem do zbiornika zasadniczo bez dławienia.

Przez to, że artykuły oziębiane zostają

umieszczone w zamykanym zbiorniku w próżni wynoszącej przynajmniej 10 tor, najlepiej 1 – 4 tor, artykuły oziębiane zostają w wysokim stopniu odgazowane i odpowietrzone. Poza tym artykuły oziębiane mogą być oziębiane do niskiej temperatury około -1° do $+1^{\circ}\text{C}$ przez odparowanie części wilgoci (wody) znajdującej się na jego powierzchni, a więc w pobliżu temperatury krzepnięcia wody zawartej w artykułach oziębianych, mimo że artykuły oziębiane nie zostają zamrożone. W ten sposób artykuły oziębiane zostają doprowadzone do stanu, w którym rozkład wywołowany przez bakterie i przez samotrąwienie (autolizę) zostaje silnie zahamowany. Rozwój aerobów zostaje z powodu pozbawienia tlenu zahamowany, a rozwój, zwłaszcza zarodnikowanie anacrobów zostaje w wysokim stopniu wstrzymane z powodu oziębiania poniżej temperatury około 5°C . Skoro artykuły oziębiane zostaną w ten sposób odgazowane, odpowietrzone i w razie potrzeby –

oziębione do temperatury zamrażania, wprowadzony zostaje do zbiornika ciekły czynnik chłodniczy bez dławienia w takiej ilości, że artykuły oziębiane zostają przykryte przez ciekły czynnik chłodniczy. W ten sposób dochodzi do ścisłego zetknięcia oziębionych artykułów z czynnikiem chłodniczym tak, że doprowadzanie ciepła podczas procesu zamrażania do niskiej temperatury następuje bezpośrednio w pomyślny sposób. Fakt, że artykuły oziębiane są praktycznie wolne od jakichkolwiek cząstek gazu i powietrza poprawia znacznie przewodzenie ciepła od artykułów oziębionych do czynnika chłodniczego, a tym samym zamrażanie do niskiej temperatury.

Poniższy proces zamrażania do niskiej temperatury jest znamienny tym, że pary tworzące się z czynnika chłodniczego w zbiorniku zostają wysane i sprężone poza zbiornikiem, po czym co najmniej część tych par zostaje skroplona przez oziębienie i odprowadzona z powrotem do zbiornika w stanie płynnym, zasadniczo bez dławienia w sposób ciągły lub przerywany. Odparowanie czynnika chłodniczego odbywa się tutaj na jego powierzchni. Równocześnie jednak następuje bardzo żywe również odparowanie czynnika chłodniczego bezpośrednio na samych artykułach oziębionych, ponieważ czynnik chłodniczy, płynny stykający się z artykułami oziębianymi w bardzo cienkiej warstwie nagrzewa się i na skutek połączonego z tym zwiększenia ciśnienia pary następuje już w tym miejscu odparowanie. Tworzące się w ten sposób bezpośrednio na artykułach oziębionych pęcherzyki pary dostają się na powierzchnię czynnika chłodniczego i zostają tu wysane. Jeżeli doprowadzony zostanie czynnik chłodniczy oziębiony do temperatury około 0°C , to odparowanie następuje w pierwszej linii na artykułach oziębionych.

Z tego powodu następuje ogromnie skuteczne i szybkie zamrożenie do niskiej temperatury, które może odbywać się przy małych różnicach temperatur i przez to wybitnie ekonomicznie. Szczególnie pomyślnym faktem jest, że właściwy proces zamrażania do niskiej temperatury odbywa się bardzo szybko tak, że nie potrzeba obawiać się zniszczenia struktury komórkowej artykułów oziębionych. Zamrażanie następuje tak szybko, że nie dopuszcza się do przekształcenia drobin (cząsteczek) w sieć krystaliczną kryształów lodu. Powstaje lód bezpostaciowy o własnościach płynu.

Przerwy, które powodują zwykle zawory rozprężające chłodziarek, posiadające z konieczności mały przekrój, z powodu zamrożenia wody — zawartej w czynniku chłodniczym, nie występują w sposobie według wynalazku, ponieważ ciekły czynnik chłodniczy zostaje wprowadzony do zbiornika próżniowego przewodami o dużym przekroju, a więc w zasadzie bez dławienia. Jakichkolwiek dysz, które mogłyby zatkać się z powodu zamrażania zawartości wody w czynniku chłodniczym, nie stosuje się w sposobie według wynalazku.

Jako czynnik chłodniczy stosuje się solankę, przy czym jako solankę można stosować wodny roztwór soli albo też nieszanke alkoholu z wodą. Do utworzenia tego rodzaju wodnych roztworów soli można na przykład brać pod uwagę chlorek wapniowy Ca Cl_2 lub chlorek magnezowy Mg Cl_2 , a na solanki utworzone z mieszanek alkoholu z wodą należy brać pod uwagę najlepiej wysokowartościowe alkohole. Przy użyciu solanki jako czynnika chłodniczego otrzymuje się nader proste i nieskomplikowane urządzenie. Według wynalazku pary są tu wysysane za pomocą eżektora parowego w ten sposób, że mieszanika pary w eżektorze po zagęszczeniu w dyszy zostaje skroplona przez oziębienie w skraplaczu i część tego rodzaju skroplin zostaje odprowadzona z powrotem do zbiornika próżniowego tak, że stężenie solanki pozostaje w zasadzie stałe, a reszta skroplin zostaje z obiegu usunięta. Użycie eżektora parowego ma o tyle duże znaczenie, że w inny sposób duże objętości pary wodnej z zachowaniem środków ekonomicznych mogą być wysane ze zbiornika próżniowego tylko z trudnością.

Ciężar właściwy solanki i jej temperatura zależą bardzo od jej stężenia. Aby w tych okolicznościach zapewnić w zbiorniku próżniowym równomierne oziębienie artykułów oziębionych zaleca się solankę oziębiającą przepompowywać. Najlepiej wykonuje się to za pomocą inżektora, który napędzany jest przez płynący czynnik pozostający pod ciśnieniem. Do tego nadaje się zwłaszcza powietrze, które wypływa z dyszy pod ciśnieniem i styka się z jednej strony z dolną częścią zbiornika próżniowego wypełnionego cieczą, a z drugiej strony z górną częścią jego — zwykle z przestrzenią parową. Prąd powietrza sse podobnie jak pompa marnut część solanki i tłoczy mieszanke powietrza i solanki z powrotem do górnej części zbiornika próżniowego.

W innej postaci wykonania wynalazku stosuje się jako czynnik oziębiający czynnik chłodniczy lub gaz w stanie płynnym. Jako czynnik chłodniczy nadają się zwłaszcza dwufluorodwu-chlorometan CF_2Cl_2 lub trójfluoroetan CF_3Cl lub 1, 2, 2 — trójfluoro-tróchloroetan $\text{CF}_2\text{Cl}_2 - \text{CF}_2\text{Cl}$. Te czynniki chłodnicze odznaczają się tym, że są absolutnie nietrujące i bez zapachu jak również niepalne. Poza tym te czynniki chłodnicze nie mogą tworzyć roztworu z wodą. Z tego powodu te czynniki chłodnicze mogą stykać się bezpośrednio z samymi artykułami oziębianymi, bez obawy złych skutków. W ten sposób proces zamrażania do niskiej temperatury zostaje dodatkowo poprawiony i uproszczony. Zamiast tych mogą być użyte również gazy w stanie płynnym, a mianowicie szczególnie butan i propan, ale również azot może służyć do tego celu, ponieważ azot stosunkowo łatwo może być skroplony. Przy odparowaniu tych czynników tworzą się pary podobne do gazów, które jednak według wynalazku określane są również jako pary.

Pary ze zbiornika próżniowego są zasysane najlepiej za pomocą eżektora napędzanego parą czynnika chłodniczego, przy czym sprężona w dyfuzorze eżektora para czynnika chłodniczego zostaje skroplona w skraplaczu przez oziębianie i następnie doprowadzona jako płyn do zbiornika z czynnikiem chłodniczym, z którego płynny czynnik chłodniczy zostaje z powrotem doprowadzony do zbiornika próżniowego. Próżnia w zbiorniku wytwarzana zostaje najlepiej za pomocą inżektora napędzanego parą wodną.

Jeżeli korzysta się ze stosunkowo dużych ilości czynnika chłodniczego, a przy tym przewiduje się równocześnie szczególnie duży zbiornik z czynnikiem chłodniczym, możliwe jest doprowadzenie bieżące tak płynnego czynnika chłodniczego do zbiornika próżniowego, jak również zasysanie czynnika chłodniczego w postaci pary ze zbiornika próżniowego.

Najlepiej jednak po wytworzeniu próżni w zbiorniku próżniowym następuje doprowadzenie do niego płynnego czynnika chłodniczego i zasysanie z niego par czynnika chłodniczego w sposób przerywany lub nieciągły tak, że najpierw zostaje doprowadzony płynny czynnik chłodniczy do zbiornika próżniowego, a następnie przerywany zostaje dopływ ciekłego czynnika chłodniczego i zaczyna się zasysać wydzielające się pary czynnika chłodniczego

a zasysanie trwa dopóty, dopóki zasadniczo cały ciekły czynnik chłodniczy znajdujący się w zbiorniku próżniowym nie zostaje odparowany, po czym zasysanie zostaje przerwane i czynnik chłodniczy w międzyczasie sprężony i skroplony przez oziębianie a następnie zebrany, zostaje z powrotem doprowadzony do zbiornika w stanie płynnym, przy czym zasysanie ze zbiornika próżniowego czynnika chłodniczego w postaci pary i napełnianie tego zbiornika czynnikiem chłodniczym w stanie płynnym odbywa się na zmianę dopóty, dopóki artykuły oziębiane nie osiągną żądanej temperatury zamrożenia do niskiej temperatury.

Po zakończeniu zamrożenia do niskiej temperatury, parę czynnika chłodniczego, znajdującą się jeszcze w zbiorniku próżniowym, zostają celowo sprężone przez sprężarkę chłodzianki a następnie skroplone. Rozchodzi się tu jeszcze o małe tylko objętości, dla przerozbięcia których inżektor przewidziany do zamrażania do niskiej temperatury byłby niecelowo duży.

Przez traktowanie w próżni przed właściwym zamrożeniem do niskiej temperatury, artykuły oziębiane zostają z jednej strony odpo-wietrzone i odgazowane, a z drugiej strony oziębione do temperatury w pobliżu zamarzania, lecz nie zamrożone. O ile okazałoby się to korzystne, może być przeprowadzone zamrażanie artykułów oziębianych już podczas tego traktowania w próżni w temperaturach -1° do 4°C . Jeżeli rozchodzić się będzie o artykuły oziębiane określonego kształtu, będzie w związku z tym godne zalecenia, aby powierzchnię artykułów oziębianych utrzymać wilgotną przy użyciu wody w stanie płynnym podczas wytwarzania próżni minimum 10 tor, najlepiej 1 — 4 tor. Bardzo często jednak powierzchnia artykułów oziębianych, posiadających określony kształt, będzie z natury dostatecznie wilgotna, aby zapewnić oziębianie artykułów oziębianych przez odparowanie wody podczas wytwarzania próżni, bez obawy, że materiały oziębiane na powierzchni zostaną zbyt silnie wysuszone. Ale w tym wypadku również zaleca się powierzchnię artykułów oziębianych zwilżyć wodą tuż przed ukończeniem procesu wytwarzania próżni. W ten sposób osiągnie się, że materiały oziębiane zostaną na krótko przed ukończeniem procesu wytwarzania próżni pokryte cienką warstwą wody. Jeżeli do zwilżenia artykułów oziębianych podczas procesu wytwarza-

nia próżni zostanie dolana woda, zaleca się użyć do tego celu wody wyjałowionej, aby nie dopuścić do dostania się bakterii i zarodków wpływających ujemnie na trwałość. Również może być wzięte pod uwagę poprzednie odgazowanie i odpowietrzenie dolewanej wody.

Jeżeli zamrażanie do niskiej temperatury będzie przeprowadzane z pomocą czynnika chłodniczego lub gazu dającego się skroplić, zaleca się próżnię podczas jej wytwarzania tuż przed osiągnięciem pożądanej wartości podnieść nagle do tej pożądanej wartości tak, że wilgoć znajdująca się na powierzchni artykułów oziębianych zamrażanie w cienkiej warstwie lodu. Ta cienka warstwa lodu jest w możności oddzielić czynnik chłodniczy od artykułów oziębianych, co jest konieczne bezwzględnie przy czynnikach chłodniczych, które mogą wywierać ujemny wpływ na artykuły oziębiane i co może być pożądane również przy czynnikach chłodniczych, które nie mogą wpływać ujemnie na artykuły oziębiane.

W tym samym sensie może być godne zalecenia, aby czynnik chłodniczy w stanie płynnym wpuścić jak najszybciej do zbiornika próżniowego po wytworzeniu próżni. Również w tym przypadku cienka warstewka wody na artykułach oziębianych zamrażanie w zamkniętą w sobie warstwę lodu. Taka warstewka lodu jest tak cienka, że może tylko w małym stopniu wpłynąć ujemnie na przewodzenie ciepła z artykułów oziębianych do czynnika chłodniczego.

W specjalnej postaci wykonania wynalazku, zbiornik próżniowy po zamrożeniu do niskiej temperatury jest użyty do magazynowania artykułów oziębianych, przy czym powinno być odprowadzone tylko ciepło promieniowania dostające się z zewnątrz przez płaszcz zbiornika. Ponieważ zbiorniki wykonywane są dowolnie wielkie i mogą bez trudności zawierać około 50 t artykułów oziębianych, to przez takie magazynowanie uzyskuje się znaczne korzyści w porównaniu do koniecznego zazwyczaj magazynowania w komorach zamrażania do niskiej temperatury.

Dla usunięcia ciepła promieniowania dostającego się z zewnątrz podczas magazynowania może być użyta na przykład chłodziarka, którą stosuje się do tego, ażeby pary czynnika chłodniczego znajdujące się w zbiorniku próżniowym po zakończeniu zamrożenia do niskiej temperatury sprężyć i skroplić. Wtedy konieczne jest tylko, aby skroplone pary czynnika

chłodniczego wprowadzić do wnętrza zbiornika próżniowego, służącego teraz jako magazyn artykułów zamrożonych do niskiej temperatury, przez zawór rozprężający a nie bez dławienia i za pomocą chłodziarki z powrotem zasysać i skraplać. W tym samym celu także można chłodzić płaszcz zbiornika próżniowego o podwójnych ścianach i lub zaopatrzonego w węzownicę do chłodzenia. Również w tym przypadku można użyć chłodziarki do chłodzenia płaszcza. Zrozumiała rzecz, że same zbiorniki mogą być umieszczone w komorze chłodzącej.

W pewnych okolicznościach będzie godne zalecenia dla części czynników chłodniczych branych pod uwagę, aby nie pozwolić na bezpośrednie oddziaływanie czynnika chłodniczego na artykuły oziębiane, lecz artykuły te poddać procesowi zamrażania do niskiej temperatury w opakowaniu. Według wynalazku, materiał oziębiany przed traktowaniem w próżni zostaje w tym celu umieszczony w zamykanym opakowaniu, uszczelnionym na gaz, ciecz i parę wodną, po czym to opakowanie jeszcze otwarte zostaje umieszczone w zbiorniku próżniowym, w którym potem wytwarza się pożądana próżnia minimum 10 tor a najlepiej 1 — 4 tor, następnie opakowanie zostaje zamknięte we wnętrzu zbiornika próżniowego po wytworzeniu próżni, po czym zamrażanie do niskiej temperatury tak opakowanych artykułów oziębianych zostaje rozpoczęte i przeprowadzone w próżni z pomocą czynnika chłodniczego. Artykuły oziębiane zostają więc tu zapakowane w próżni co najmniej 10 tor, której zostały poddane w celu ich odpowietrzenia i odgazowania i pewnego wstępnego oziębienia. W ten sposób zostaje zapewnione, że również po zapakowaniu artykułów żywnościowych przewodzenie ciepła będzie wybitne podczas następnego procesu zamrażania do niskiej temperatury, a gazy znajdujące się w artykułach oziębianych i ich opakowaniu nie mogą zaszkodzić na skutek ekspansji przewodzeniu ciepła. Poza tym zostają zahamowane z powodu braku powietrza i gazów procesy bakteriowe, fermentacyjne i chemiczne, przebiegające nieprzerwanie również w niskich temperaturach.

Dla dalszego przeprowadzenia tego sposobu zaleca się, aby odpowietrzenie, odgazowanie i oziębienie artykułów oziębianych za pomocą próżni i jego opakowanie w próżni przeprowadzać w pierwszym zbiorniku próżniowym, który poniżej będzie nazywany zbiornikiem odga-

zowującym i oziębiającym a zamrożenie do niskiej temperatury zapakowanych artykułów oziębianych w drugim zbiorniku, który poniżej będzie nazywany zbiornikiem zamrażania do niskiej temperatury.

Zamykanie opakowania odbywa się celowo za pomocą spawania.

W urządzeniu wykonanym według wynalazku zbiornik odgazowujący i oziębiający składa się w tym celu z pokrywy i głównego kadłuba. Główny kadłub posiada wybrania odpowiadające kształtowi opakowania, a pokrywa zawiera urządzenie do zamykania opakowania, a więc specjalne urządzenie spawające.

Z folii nieprzepuszczającej gazu, pary wodnej i wilgoci wyciągnięta zostaje duża ilość opakowań, a główny kadłub zbiornika odgazowującego i oziębiającego wyposażony jest w odpowiednią ilość wybrań leżących w jednej płaszczyźnie, a wszystkie opakowania zamykane są za pomocą jednej jedynej, najlepiej płasko tocznej folii, przy czym urządzenie do spawania przykrywy z folii z folią zbiorników umieszczone jest we wnętrzu pokrywy zbiornika odgazowującego i oziębiającego. Cała jednostka złożona z opakowań, która w stanie gotowym zamknięta została w zbiorniku odgazowującym i oziębiającym, teraz może być poddana procesowi zamrażania do niskiej temperatury w zbiorniku do zamrażania do niskiej temperatury przy użyciu czynników chłodniczych i wysokiej próżni.

Dalsze ulepszenie i celowość ukształtowania wynalazku wyjaśnione są na podstawie rysunku, na którym kilka postaci wykonania wynalazku są pokazane schematycznie.

Fig. 1 pokazuje schematycznie wykonane według wynalazku urządzenie do zamrażania do niskiej temperatury artykułów żywnościowych, pożywek i lekarstw przy stosowaniu solanki jako czynnika oziębiającego, fig. 2 — schematycznie wykonane według wynalazku urządzenie do zamrażania do niskiej temperatury artykułów żywnościowych, pożywek i lekarstw przy użyciu czynnika chłodniczego, ciekłego gazu lub skraplającego się gazu, fig. 3 — schematycznie zbiornik odgazowujący i oziębiający wykonany według wynalazku do odgazowania, odpowietrzania i oziębiania artykułów oziębianych znajdujących się jeszcze w otwartych opakowaniach w dużej próżni oraz do zamykania opakowań tak samo w dużej próżni, fig. 4 — w rzucie perspektywicznym folię, w której sposobem głębokiego ciągnięcia wyko-

nana została duża liczba wybrań w kształcie waniek dla artykułów oziębianych, fig. 5 — schematycznie zbiornik próżniowy, który po dużym oziębieniu służy jednocześnie do magazynowania artykułów oziębianych do bardzo niskiej temperatury, fig. 6 — schematycznie inny zbiornik próżniowy, który również po zakończeniu zamrażania do niskiej temperatury służy do magazynowania zamrożonych do niskiej temperatury artykułów oziębianych.

W postaci wykonania wynalazku według fig. 1 przewidziany jest zbiornik próżniowy 1, który zamykany jest za pomocą pokrywy 2. Prócz zbiornika próżniowego 1 przewidziany jest zbiornik 3 z solanką, który najkorzystniej jest umieścić nad zbiornikiem próżniowym 1. Zbiornik z solanką 3 połączony jest ze zbiornikiem próżniowym 1 poprzez przewód 5 zaopatrzony w zawór odcinający 4. Poza tym przewód 6, do którego wbudowane są zawór odcinający 7 i pompa solankowa 8, prowadzi od dna zbiornika próżniowego 1 do zbiornika z solanką 3.

Od górnej części zbiornika próżniowego 1 prowadzi przewód 10, zaopatrzony w zawór odcinający 9, do przestrzeni mieszającej 11 inżektora parowego 12. Do inżektora 12 para wodna doprowadzona zostaje przez przewód 13 zaopatrzony w zawór odcinający 14. Para z przewodu 13 przepływająca przez dyszę 15 może zasysać w znany sposób powietrze i parę wodną, które dopływają przez przewód 10 ze zbiornika próżniowego 1, przez co zbiornik próżniowy 1 może być opróżniony. Wessana mieszanka pary i powietrza zostaje sprężona w dyfuzorze 16 połączonym z przestrzenią mieszającą 11 i doprowadzona do skraplacza 17, w którym para wodna zostaje skroplona za pomocą węzownicy 18, przez którą przepływa zimna woda. Część skroplin wody zostaje doprowadzona z powrotem do zbiornika z solanką 3 przez przewód 19, a nadmiar skroplin odprowadzony zostaje na zewnątrz przez przewód 21 i zawór 20. Powietrze mieszanki pary wodnej i powietrza, która została przepompowana przez inżektor 12, zostaje w znany sposób odprowadzone bieżąco na zewnątrz.

Dla przeprowadzenia sposobu według wynalazku, zbiornik próżniowy 1 zostaje najpierw napełniony przez artykuły oziębiane po zdjęciu pokrywy 2, które zostają w ten sposób ułożone, że między poszczególnymi jednostkami artykułów oziębianych pozostają małe odstępy. Po szczelnym założeniu pokrywy 2 zostają otwarte

zawory 9 i 14, przez co inżektor 12 zostaje uruchomiony i połączony z wnętrzem zbiornika próżniowego 1.

W ten sposób otrzymuje się w zbiorniku próżniowym próżnię minimum 10 tor, a najlepiej około 1 do 4 tor. Przewód 19 między skraplaczem 17 i zbiornikiem z solanką jest teraz zamknięty, a wszystkie skropliny wody zostają odprowadzone na zewnątrz.

W zbiorniku 3 znajduje się zapas solanki, która o ile możliwe przedwstępnie jest oziębianą, a więc zapas wodnego roztworu soli lub mieszanki alkoholu i wody. Przewód 10 zostaje w tym celu przeprowadzony przez zbiornik z solanką 3 i tu jest zaopatrzony w płytki 22 do odprowadzenia ciepła. Z powodu pochłaniania ciepła podczas rozpuszczania solanka posiadała a z początku niską temperaturę, która zależy naturalnie od stężenia solanki, rodzaju wybranej soli i alkoholu wyższego rzędu. Przy większym stężeniu solanka może posiadać temperaturę początkowo około -30°C . Przez to, że przewód 10 poprowadzony został przez wnętrze zbiornika z solanką 3 i przez to, że istnieje tu wymiana ciepła z solanką poprzez płytki 22, to gazy i pary wyssane z wnętrza zbiornika próżniowego 1 za pomocą inżektora parowego zostają oziębione, przez co zużycie pary wodnej inżektora parowego zostaje umniejszone, a wytworzenie próżni w zbiorniku próżniowym 1 przyspieszone. Jeżeli solanka w przebiegu procesu ogrzała się, to wyssane bardzo zimne gazy i pary powodują z powrotem oziębienie solanki. To staje się nawet regułą, ponieważ temperatura solanki podniesie się bardzo szybko wskutek wymiany ciepła mniej więcej do temperatury otoczenia.

Kiedy osiągnięta zostanie pożądana próżnia we wnętrzu zbiornika próżniowego 1 około 1 do 4 tor, zostaje otwarty zawór 4, tak, że solanka przepływa teraz ze zbiornika 3 do zbiornika próżniowego 1 przez przewód 5. Gdy osiągnięty zostanie przewidziany poziom płynu 23 w zbiorniku 1, przy którym cały materiał oziębiany zostaje pokryty przez płynną solankę, zawór 4 zostaje z powrotem zamknięty.

Inżektor parowy 12 utrzymuje teraz w zbiorniku 1, bieżąco pożądaną próżnię około 1 do 4 tor przez co, jak wyżej opisano, tworzy się w ten sposób para również na powierzchni artykułów oziębianych znajdujących się w płynnej solance, wskutek czego artykuły oziębiają się bardzo intensywnie i szybko. W sposób bliżej niepokazany, tak duża część skroplin wody, skraplanej w

skraplaczu 17, zostaje odprowadzona do wnętrza zbiornika 1, że stężenie solanki pozostaje w nim w zasadzie stałe. W prosty sposób można to uzyskać dlatego, że powrotny odpływ skroplin wody do zbiornika próżniowego 1 regulowany jest przez stężenie solanki we wnętrzu zbiornika próżniowego.

Oziębianie artykułów oziębianych w zbiorniku 1 może być następnie zwiększone znacznie przez to, że płynna solanka zostaje przepompowana w zbiorniku 1. To odbywa się w tym celu za pomocą dyszy 23, uruchamianej przez strumień jakiegocś czynnika, która zasysa w znany sposób płynną solankę i tłoczy z powrotem do zbiornika 1. W przykładzie wykonania dysza 23 uruchamiana jest przez sprężone powietrze, dopływające przez przewód 25 zaopatrzony w zawór 24. Dysza 23 jest wykonana poza zbiornikiem 1; dysza ssie solankę w dolnej części zbiornika 1 przez przewód 26 i tłoczy ją z powrotem — zmieszana z powietrzem — przez przewód 27 do przestrzeni parowej 28 zbiornika. Mała ilość powietrza dopływająca w ten sposób do zbiornika zostaje zassana przez inżektor parowy 12.

Kiedy artykuły oziębiane zostaną w ten sposób zamrożone do temperatury około -20°C , zawory 9 i 14 zostają zamknięte. Następnie zostaje otwarty zawór 7 i solanka zostaje z powrotem przepompowana ze zbiornika 1 za pomocą pompy 8 przez przewód 6 do zbiornika z solanką 3. Jest zrozumiałe, że przedtem zamknięty został również zawór 24, ażeby zatrzymać przepompowujące urządzenie. Zbiornik 1 może być teraz połączony z atmosferą i pokrywa podniesiona, aby wyjąć z niego materiał zamrożony do niskiej temperatury, jeżeli nie zamierza się pozostawić artykułów oziębianych w zbiorniku 1, ażeby wykorzystać ten zbiornik 1, w sposób opisany następnie poniżej, również do magazynowania przez czas dłuższy artykułów oziębianych.

Jeżeli artykuły oziębiane nie mogą być umieszczone bezpośrednio w solance, muszą one być włożone do zamykanych zbiorników, które mogą być jednak zamknięte dopiero, gdy artykuły oziębiane zostaną odpowietrzone, odgazowane i oziębione, bez zamrożenia, przez zastosowanie wysokiej próżni co najmniej 10 tor, najlepiej 1 do 4 tor. Przedwstępne oziębienie może być jednak doprowadzone aż do zamrażnięcia. To może odbyć się na przykład w ten sposób, że artykuły oziębiane zostaną włożone do opakowań, uszczelnionych na gaz, parę i płyny a zbior

niki z zapakowanymi w ten sposób artykułami oziębianymi, jeszcze otwarte, zostaną wsadzone do zbiornika 1. Po zamknięciu i odpowietrzeniu zbiornika 1, a przed doprowadzeniem solanki, te zapakowane zbiorniki, uszczelnione na gaz, parę wodną i pyny, zostają samoczynnie zamknięte. Jest jednak również możliwe przeprowadzić te etapy procesu poza zbiornikiem 1, w sposób opisany następnie niżej tak, że wprawdzie nie zmienia się nic w rytmie procesu właśnie opisanego, ale że artykuły oziębiane zostają włożone już w stanie opakowanym, odgazowanym i odpowietrzonym. W tym przypadku na początku uruchomienia urządzenia według fig. 1, wyssane zostaje ze zbiornika 1 przez inżektor parowy 12 tylko powietrze mniej lub więcej wilgotne, które znajduje się we wnętrzu zbiornika 1 w otoczeniu zapakowanych artykułów oziębianych.

W postaci wykonania według fig. 2 przewiduje się również zbiornik próżniowy, który tu oznaczony jest przez liczbę 29, a zdejmowana przykrywa oznaczona jest liczbą 30. To urządzenie uruchamiane jest z pomocą czynnika chłodniczego, gazu płynnego lub za pomocą dającego się skroplić gazu najlepiej obojętnego, zwłaszcza azotu (N_2). Płynny czynnik chłodniczy lub skroplony gaz jest zbierany w zbiorniku z czynnikiem chłodniczym 31, do którego płynny czynnik chłodniczy dopływa ze skraplacza chłodziwa 33 przewodem 32.

Górna część zbiornika 29 jest połączona z przestrzenią mieszącą 36 inżektora parowego 37 przez przewód 35, zaopatrzony w zawór odcinający 34. Dysza 38 inżektora parowego połączona jest za pomocą przewodu 40 zaopatrzonego w zawór odcinający 39 ze źródłem pary wodnej 41. Mieszanaka tłoczona przez inżektor parowy zostaje sprężona w znany sposób przez dyszę 42 i skroplona w skraplaczu 43, który jest oziębiany przez węzownicę 44 z przepływającą przez nią zimną wodą. Do węzownicy 44 sama woda zimna dopływa przez przewód 45. Skropliny zbierające się w skraplaczu 43 zostają odprowadzane przez przewód 46 w sposób bliżej niepokazany. W podobny sposób następuje również odprowadzanie gromadzącego się w skraplaczu powietrza zawartego w mieszanke pary wodnej i powietrza, tłoczonej przez smoczek 37.

Przewód 35 prowadzący do smoczka parowego 37 jest połączony z górą zbiornika 29 za po-

mocą przewodu 47. Do przewodu 47 jest przyłączony poza tym przewód 49 z zaworem odcinającym 48, prowadzący do przestrzeni mieszącej 50 inżektora 51 tłoczącego czynnik chłodniczy napędzana jest przez parę czynnika chłodniczego, która wytwarzana jest w sposób bliżej opisany poniżej. Mieszanaka tłoczona przez inżektor 51 zostaje sprężona w znany sposób przez dyszę 53 i skroplona w skraplaczu czynnika chłodniczego 33, a więc skroplona w czynnik chłodniczy płynny. Zimna woda do oziębiania skraplacza czynnika chłodniczego 33 jest doprowadzana również przez przewód 45 i doprowadzana przez przewód 54 po przepłynięciu przez węzownicę 55 przewidzianą w skraplaczu czynnika chłodniczego.

Para czynnika chłodniczego do uruchamiania inżektora 51 wytwarzana jest w wytwornicy 56 par czynnika chłodniczego. Składa się ona ze zbiornika kotłowego, który podobnie jak kocioł służy do zbierania płynnego czynnika chłodniczego, do poziomu określonego, bliżej niezaznaczonego. Ogrzewanie tej wytwornicy czynnika chłodniczego odbywa się za pomocą pary wodnej, która jest pobierana ze źródła 41 przez przewód 58 zaopatrzony w zawór odcinający 57. Przewód 58 uchodzi do węzownicy ogrzewczej 59, która umieszczona jest we wnętrzu wytwornicy par czynnika chłodniczego 56 i za pomocą której ogrzewany jest czynnik chłodniczy. Węzownica 59 uchodzi do przewodu 60 ze skroplinami wody, za pomocą którego skroplona para wodna zostaje usunięta w sposób bliżej nieopisany.

Przewód 49 prowadzący do inżektora 51 napędzanego przez czynnik chłodniczy przechodzi przez zbiornik czynnika chłodniczego 31, gdzie przewód ten zaopatrzony jest w płytki 61 do wymiany ciepła. Ze zbiornika 31 czynnika chłodniczego prowadzi poza tym przewód 62 do którego wbudowana jest zasilająca pompa 63, wytwornicy par 56 czynnika chłodniczego. Pompa zasilająca 63 sterowana jest w zależności od poziomu płynu w wytwornicy par 56 czynnika chłodniczego.

Poza tym zbiornik 31 czynnika chłodniczego połączony jest przez przewód 65, zaopatrzony w zawór odcinający 64 z wnętrzem zbiornika 29, który na koniec połączony jest przez przewód 67, zaopatrzony w zawór odcinający 66 z wnętrzem skraplacza 33 czynnika chłodniczego. Do przewodu 67 wbudowana jest chłodziar-

ka 68 ze zwykłą sprężarką stosunkowo małej mocy, która napędzana jest na przykład przez silnik elektryczny 69. Przewód 67 może być doprowadzony również do osobnego skraplacza czynnika chłodniczego, który będzie w możności oziębiać i skraplać stosunkowo małą ilość czynnika chłodniczego w postaci pary, sprężonego przez chłodziarkę 68.

Przyjmijmy, że urządzenie jest uruchamiane np. przez 1, 2, 2-trójfлуorotrójchloroetan ($\text{CFCl}_2 - \text{CF}_2\text{Cl}$) jako czynnik chłodniczy. Cały proces odbywa się następnie w próżni. Tęgo rodzaju czynniki chłodnicze mogą bez wahania zetknąć się z samymi artykułami oziębianymi. Na początku procesu płynny czynnik chłodniczy znajduje się w zbiorniku tego czynnika 31.

Sam towar jest umieszczony, jak pokazano schematycznie na fig. 2, w kilku warstwach 70 w zbiorniku 29. W zbiorniku mogą być przytem umieszczone jedna nad drugą miski pomocnicze, z pomocą których artykuły oziębiane wyjmują się również z powrotem ze zbiornika. Możliwe jest jednak również układać oziębiane artykuły bezpośrednio w zbiorniku, przy czym należy się tylko starać, aby między poszczególnymi częściami artykułów oziębianych pozostawały małe przerwy.

Po włożeniu artykułów oziębianych, zbiornik 29 zostaje szczelnie zamknięty przez przykrywkę 30. Teraz zostają otwarte zawory 34 i 39, przez co zbiornik 29 zostaje połączony z inżektorem parowym 37. Za pomocą tego inżektora towar zostaje obecnie odgazowany i odpowietrzony.

Jednocześnie zostaje osiągnięte oziębienie do temperatury około 0°C przez odparowanie wody znajdującej się na powierzchni artykułów oziębianych, bez zamarzania materiałów oziębianych. Jeżeli towar powinien być zamrożony już w tym stadium, w temperaturze około -1°C do -4°C , to proces ten należy przeprowadzić odpowiednio dłużej.

Inżektor parowy 37 zostaje teraz odłączony i jego połączenie z wnętrzem zbiornika 29 przerwane przez to, że zawory 34 i 39 zostają zamknięte.

Teraz zostaje otwarty zawór 64 tak, że płynny czynnik chłodniczy dostaje się przez przewód 65 zasadniczo bez dławienia ze zbiornika czynnika chłodniczego 31 do zbiornika próżniowego 29. To przeprowadza się tak długo, aż całe artykuły oziębiane w zbiorniku 29 zosta-

ną przykryte w zasadzie przez płynny czynnik chłodniczy.

Poza tym zostaje otwarty zawór 71, który łączy przez przewód 72 dyszę 52 inżektora 51 tłoczącego czynnik chłodniczy z wytwornicą 56 par chłodziwa z tym, że przedtem już został otwarty zawór 57, ażeby w wytwornicy 56 par czynnika chłodniczego uzyskać tę parę o dostatecznie wysokim ciśnieniu.

Skoro teraz przestrzeń parowa zbiornika 29 zostanie połączona z inżektorem 51 tłoczącym czynnik chłodniczy przez otwarcie zaworu 48, to pary czynnika chłodniczego, tworzące się w zbiorniku 29 zamkniętym zaworze 64 zostają wyssane, przy czym jednocześnie utrzymywana jest w zbiorniku wysoka próżnia. Z powodu dużej wydajności objętościowej inżektora 51 zawartość czynnika chłodniczego w zbiorniku 29 będzie bardzo szybko parowała, a bezpośrednio na artykułach oziębianych osiągnięty zostanie bardzo intensywny skutek oziębienia bez stosowania dodatkowych stopni.

Jeżeli cała płynna zawartość w zbiorniku 29 zostanie w ten sposób zamieniona w parę, zawory 48 i 71 zostają na krótki czas zamknięte. Przez otwarcie zaworu 64, płynny czynnik chłodniczy zostaje z powrotem wpuszczony do zbiornika 29 zasadniczo bez dławienia. Proces ten musi być kilkakrotnie powtarzany zależnie od zawartości, od oziębianego towaru i od temperatury zamarzania do niskiej temperatury, jaką zamierza się osiągnąć, przy czym ogólnie należy brać pod uwagę zamrożenie do temperatury około -20°C .

Zagęszczony w dyszy, czynnik chłodniczy w postaci pary zostaje skroplony w znany sposób w skraplaczu czynnika chłodniczego przez oziębienie, po czym dopływa ono przez przewód 32 do zbiornika 31 z czynnikiem chłodniczym. Za pomocą wymiennika ciepła 61 płynny czynnik chłodniczy zostaje w zbiorniku 31 z czynnikiem chłodniczym przedwstępnie oziębiony za pomocą wyssania par czynnika chłodniczego w zbiorniku 29, przy czym można wziąć pod uwagę przedwstępne oziębienie do temperatury około -1°C .

Jeżeli tylko oziębienie zostało doprowadzone do pożądaney temperatury i cały czynnik chłodniczy zassany ze zbiornika 29, to zawory 48 i 71 zostają zamknięte z tym, że następnie może być zamknięty również zawór 57 dla dopływu pary. Zawór 64 dla dopływu płynnego czynnika chłodniczego do zbiornika 29 został już

przedtem zamknięty. Teraz zostaje otwarty zawór 66 i chłodziarka 68 zostaje uruchomiona. Ta mała chłodziarka zasysa ze zbiornika 29 resztki par czynnika chłodniczego i tłoczy je do skraplacza, na przykład skraplacza 33, w którym pary zostają skroplone. Są one do dyspozycji do dalszego oziębiania.

Teraz można otworzyć przykrywą 30 i wyjąć towar, jeżeli również tu zbiornik 29 nie ma znowu służyć do magazynowania materiału oziębianego.

Sposób opisany na podstawie fig. 2 może być zmieniony w ten sposób, że przed pierwszym doprowadzeniem płynnego czynnika chłodniczego do zbiornika 29 pokrywa się same artykuły oziębiane cienką warstwą lodu, która chroni ten materiał przez bezpośrednim zetknięciem z czynnikiem chłodniczym. W tym celu należy starać się, aby poszczególne części artykułów oziębianych były przykryte podczas wytwarzania próżni w zbiorniku 29 za pomocą inżektora parowego 37 lub przynajmniej tuż przed ukończeniem tego wytwarzania próżni cienką warstwą wody. Można to wykonać w ten sposób, że już przed rozpoczęciem wytwarzania próżni części artykułów oziębianych skrapia się dostatecznie wodą. Możliwe jest również, tuż przed ukończeniem wytwarzania próżni zwilżyć artykuły oziębiane na powierzchni przez dodatkowe doprowadzenie wody w sposób bliżej nie opisany. W każdym przypadku zaleca się do tego nawilżania używać wody wyjąłowanej, celem uniknięcia wprowadzenia do zbiorników szkodliwych zarodków.

Ażeby przy końcu wytwarzania próżni zamienić wilgotną powierzchnię artykułów oziębianych w zamkniętą w sobie warstwę lodu, konieczne jest zwiększyć nagle próżnię o pewną wartość na przykład z 4 tor na 2 tor. Ubytek ciepła spowodowany przez zwiększone odparowanie jest tak silny i tak nagły, że wilgotna warstwa na powierzchni artykułów oziębianych zostaje samorzutnie doprowadzona do stanu zamrożenia, a ciepło zawarte w samych artykułach oziębianych nie ma czasu dopłynąć i przeszkodzić zamrażaniu wilgotnej na powierzchni warstwy.

Tego rodzaju warstwa lodu powstaje również wtedy, gdy płynny czynnik chłodniczy po wytworzeniu próżni za pomocą inżektora parowego 37 zostanie bardzo szybko wprowadzony do

zbiornika 29. Zwrócono już uwagę na to, że płynny czynnik chłodniczy płynie do zbiornika 29 przez duże przekroje przewodu 65 i zaworu 64 zasadniczo bez dławienia. Ażeby ułatwić szybki dopływ czynnika chłodniczego do zbiornika 29, przekroje przewodu 65 i zaworu 64 muszą być specjalnie duże. Poza tym w związku z tym można nawet zalecić wbudowanie pompy do przewodu 65, ażeby ułatwić przyspieszony dopływ czynnika chłodniczego do zbiornika 29 i tym samym przemianę wilgotnej powierzchni artykułów oziębianych na lód.

Na podstawie fig. 3 i 4 wyjaśnione są schematycznie sposób i urządzenia, z pomocą których jest możliwe umieszczenie jakichkolwiek artykułów oziębianych w opakowaniu przed właściwym jego zamrożeniem do niskiej temperatury, następnie przez wytworzenie wysokiej próżni odgazowanie i odpowietrzenie i ewentualne oziębianie, aby potem zamknąć opakowanie i zacząć właściwe zamrażanie do niskiej temperatury. Zrozumiałe jest, że opakowanie musi być zbudowane z materiału szczelnego na gaz, parę wodną i płyny. W tym celu do budowy tego rodzaju zbiorników mogą być użyte folie, a mianowicie specjalne folie złożone z kilku warstw, przy czym należy brać pod uwagę jako materiał na folie najlepiej tworzywa sztuczne i metale lekkie.

Według fig. 4, najlepiej wytłoczona zostaje większa ilość pojedynczych waniek 73 wewnątrz tego rodzaju folii, najlepiej sposobem wyciągania w próżni. Zasadniczo w tym známym sposobie wyciągania w próżni postępuje się tak, że folię 74 kładzie się nad odpowiednią formą i następnie ogrzewa. Kiedy ta zostanie zmięczona przez dostateczne nagrzanie, to pod formą zostaje wytworzona próżnia, która wyciąga folię w odpowiednią formę. Powstaje w ten sposób paleta z dużą liczbą skrzynek lub waniek, które teraz wypełnia się artykułami oziębianymi. Na rysunku według fig. 4 folia ma kształt kwadratowy. Przeważnie jednak zaleca się nadanie folii kształtu okrągłego, ponieważ później folia musi być umieszczona w wyżej opisanych zbiornikach 1 lub 29. W tym przypadku przekrój folii może być nie dużo mniejszy od przekroju zbiornika 1 lub 29.

Zbiornik odgazowujący i oziębiający według fig. 3 składa się z pokrywy 76 i głównego kadłuba 75. Z pomocą pierścieniowych kołnierzy 77 i 78 mogą być połączone ze sobą ka-

dłub główny 75 pokrywa 76 na stałe i szczelnie w sposób bliżej nie pokazany.

Kadłub główny 75 jest ukształtowany odpowiednio do folii 74. Posiada on większą ilość zagłębień 79, do których, jak to pokazano na fig. 3, mogą być dopasowane z małym luzem wianienki 73 folii. Teraz nakłada się na folię 74, w której wianienkach 73 umieszczone zostały artykuły oziębiane, folię 80, zasadniczo kształtu płaskiego. W przykładzie wykonania materiał folii 74 i folii 80 wybrany jest taki, że daje się dobrze spawać. Używa się na przykład folii z polietylenu z warstwami folii z pochodnej celulozy.

W pokrywce 76 jest umieszczone urządzenie 82 do spawania, na przykład sprzęt spawalniczy wysokiej częstotliwości osadzony na wrzecionie 81. Aparat ten, jak to oznaczono liczbą 83, jest w możności wykonać szczelny szew między foliami 74 i 80, około poszczególnych skrzynek i wianienek 73. Za pomocą wrzeciona 81, które przechodzi szczelnie przez pokrywę 76, cały aparat może być podnoszony i opuszczany. Można stosować również aparaty uruchamiane magnetycznie lub mechanicznie, umieszczone w pokrywce a więc pracujące w próżni.

Następnie wewnątrz zbiornika odgazowującego i oziębiającego składającego się z dwu części 75 i 76, należy połączyć za pomocą przewodu 84 z wysoką próżnią co najmniej 10 tor, najlepiej 1—4 tor.

Kiedy folia 80 została położona luźno na palecie 74 ze skrzynkami i wianienkami, które napełnione zostały przez artykuły oziębiane, to zakłada się pokrywę 76 i zamyka szczelnie. Następnie łączy się wewnątrz zbiornika 75, 76 za pomocą przewodu 84 ze źródłem próżni, najlepiej z parowym eżektorem, którego konstrukcja może być zasadniczo identyczna z eżektorem 12 na fig. 1 i 37 na fig. 2. W ten sposób artykuły oziębiane zostają w dużym stopniu odgazowane, odpowietrzone i przedwstępnie oziębione, w pewnych okolicznościach aż do zamrażnięcia. Teraz urządzenie spawalnicze 82 zostaje opuszczone za pomocą wrzeciona 81 na folię 80 na odpowiednią odległość i folia 80 zostaje szczelnie spojona z folią 74 około skrzynki 73. Zamiast spawania może być zastosowane na przykład również sklejanie.

Teraz zbiornik może być otwarty przez usunięcie pokrywki 76, po czym cała folia 74 z dużą liczbą zbiorników 73 zamkniętych teraz szczelnie zostaje wyjęta i wsadzona do zbior-

nika 1 na fig. 1 lub do zbiornika 29 na fig. 2, ażeby w nim artykuły oziębiane, odgazowane, odpowietrzone, oziębione i opakowane mogły być zamrożone do niskiej temperatury. W zbiorniku 1 lub 29 zostaje najpierw wytworzona znowu wysoka próżnia co najmniej 10 tor a najlepiej 1—4 tor, aby następnie rozpocząć zamrażanie w próżni do niskiej temperatury, za pomocą solanki lub czynnika chłodniczego. Również przy tak opakowanych artykułach oziębianych ma miejsce znakomite przewodzenie ciepła podczas zamrażania do niskiej temperatury. W pewnych okolicznościach zaleca się artykuły oziębiane odpowietrzyć i zapakować w próżni, która jest nieco większa niż próżnia, w której przeprowadza się zamrażanie do niskiej temperatury. Wystarcza na przykład różnica jednego tor a nawet jeszcze mniejsza dla zapewnienia, ażeby ścianki opakowania przylegały w jego wnętrzu szczególnie blisko do artykułów oziębianych i aby w ten sposób zapewniały znakomite przewodzenie ciepła, a zwłaszcza odparowanie czynnika chłodniczego lub solanki na zewnętrznej powierzchni opakowania podczas zamrażania w próżni do niskiej temperatury.

Na podstawie fig. 5 i 6 jest osobno wyjaśnione, jak zbiorniki próżniowe mogą być użyte po przeprowadzeniu procesu zamrażania do niskiej temperatury do magazynowania artykułów oziębianych. Jest naturalnie również możliwe po przeprowadzeniu procesu zamrożenia do niskiej temperatury, wyjęcie artykułów oziębianych z odpowiedniego zbiornika próżniowego i umieszczenie w innym zbiorniku próżniowym, który jest przeznaczony wyłącznie do magazynowania artykułów oziębianych. Według fig. 5 zbiornik próżniowy oznaczony jest liczbą 85 a jego przykrywa jest oznaczona liczbą 86. Od podłogi 87 zbiornika 85 prowadzi przewód 90, zaopatrzony w zawór odcinający 88. Za pomocą króćca 89 i przewodu 91 przyłączone jest urządzenie 92 do wytwarzania próżni, które składa się ze specjalnego inżektora parowo-powietrznego, do którego może być przyłączony eżektor. Wnętrze zbiornika 85 połączone jest za pomocą przewodu 93 z króćcem ssącym sprężarki 94, która napędzana jest przez silnik 95. Sprężarka 94 jest połączona od strony tłoczenia za pomocą przewodu 96 ze zbiornikiem 97, który za pomocą przewodu 98 wyposażonego w zawór odcinający 99 połączony jest z króćcem 100, prowadzącym bezpośrednio do zbiornika. Na końcu prze-

wodu 98 przewidziany jest zawór rozprężający 101, który zwykle w chłodziarkach umieszczony jest między skraplaczem i parownikiem. Wnętrze zbiornika 97 może być oziębiane, zwłaszcza zimną wodą za pomocą przewodu 102, który połączony jest z węzownicą 103. Zbiornik 85 połączony jest poza tym z przewodem 105, zaopatrzonym w zawór odcinający 104, przez który może być na przykład doprowadzona woda do zbiornika.

Wnętrze zbiornika, w którym znajdują się artykuły oziębiane, jest na przykład pod ciśnieniem 1—4 tor, przy czym ta próżnia pochodzi albo od przeprowadzonego przed tym zamrożenia do niskiej temperatury, albo też wytworzona została w znany sposób przez urządzenie 92 do wytwarzania próżni. Teraz zostaje wprowadzony do zbiornika na przykład azot (Na) za pomocą przewodu 107, zaopatrzonego w zawór odcinający 106, aż wytworzy się w nim ciśnienie np. około 760 mm słupa rtęci. Następnie zostaje wprowadzona w ruch sprężarka 94, która zasysa teraz gaz azotowy ze zbiornika i tłoczy go do zbiornika 97, aż wytworzy się w zbiorniku 85 ciśnienie np. około 30 mm słupa rtęci. Przez napełnienie zimną wodą przewodu 102—103, gaz azotowy sprężony przez sprężarkę 94 np. do mniej więcej 2—10 atm., a przez to ogrzany, zostaje oziębiony np. do temperatury około 0—10°C. Gaz azotowy sprężony i oziębiony znajdujący się w zbiorniku 97 zostaje teraz, po zatrzymaniu sprężarki 94, wpuszczony do zbiornika 85 po otwarciu zaworu odcinającego 99 i rozprężającego 101. Na skutek ekspansji gaz silnie się oziębia i jest teraz w możności odprowadzić zewnętrzne ciepło promieniowania, które spowodowało nieznaczne ogrzanie artykułów oziębianych.

Należy uwzględnić, że oziębienie gazu na skutek ekspansji jest wprawdzie bardzo duże, ale że mimo tego nie występuje znaczny wpływ jego na artykuły oziębiane lecz odprowadzane jest tylko zewnętrzne ciepło promieniowania, ponieważ ciepło właściwe gazu azotowego jest małe. Jako przykład niech posłużą liczby poniższe, podane pod zastrzeżeniem, że jako gaz użyty został nie azot lecz powietrze. Powietrze z powodu zawartości azotu może być użyte w ramach sposobu według wynalazku tylko wtedy, jeżeli artykuły oziębiane zostały zapakowane w znany sposób do zbiorników uszczelnionych na parę wodną, płyny i gaz. Jeżeli sprężarka 94 sprężyła gaz do trzech atm.

a powietrze w zbiorniku 97 zostało oziębione do 15°C i jeżeli dalej ciśnienie w zbiorniku 85 równa się 30 tor po otwarciu zaworu ekspansyjnego 101, to powietrze oziębia się na skutek ekspansji do temperatury około — 60°C.

Jeżeli ciśnienie w zbiorniku 85 wzrośnie z powrotem do mniej więcej 760 mm słupa rtęci (zbiornik jest tu wypełniony całkowicie przez gaz azotowy — N_2) to opisany sposób zostaje powtórzony przez to, że sprężarka zostaje wprowadzona w ruch. Ten sposób dla odprowadzania zewnętrznego ciepła promieniowania jest więc przerywany. Z tym połączona jest ta zaleta, że gazy oziębiane na skutek ciągłych zmian ciśnienia dostają się do wszystkich wolnych miejsc między jednostkami artykułów oziębianych.

Zbiornik na fig. 6 zgadza się w licznych szczegółach ze zbiornikiem na fig. 5 tak, że odpowiednie części na fig. 6 zostały oznaczone tymi samymi liczbami co na fig. 5. Ale przewód 96 od strony tłoczenia sprężarki 94 uchodzi do skraplacza 108, który zaopatrzony jest na przykład w węzownicę 109 z wodą przepływającą przez nią. Skraplacz 108 jest więc z tego powodu wymiennikiem ciepła chłodzonym wodą. Od skraplacza 108 prowadzi przewód 110 do zbiornika z płynem 111, który znowu jest połączony przez przewód 112, zawór odcinający 113 i przez wbudowany na jego końcu zawór rozprężający 114 z wnętrzem zbiornika 85. Zawór 114 jest zaworem rozprężającym w rodzaju jaki zwykle jest zakładany między skraplaczem i parownikiem urządzenia chłodniczego.

Poza tym, od pewnego miejsca przewodu 112, leżącego przed zaworem odcinającym 113, prowadzi również do wnętrza zbiornika 85 przewód 115, do którego wbudowany jest zawór odcinający 116.

Na fig. 6 pokazano schematycznie, jak zbiornik może być użyty tak do zamrażania do niskiej temperatury, jak również do magazynowania artykułów oziębianych.

Podczas zamrażania do niskiej temperatury w zbiorniku 85 zostaje wytworzona próżnia co najmniej 10 tor, a najlepiej 1—4 tor, w sposób bliżej opisany powyżej, za pomocą urządzenia 92 do wytwarzania próżni, przez co artykuły oziębiane zostają odgazowane, odpowietrzone i oziębione do temperatury — 1° do +1°C, o ile już przedtem, na przykład odpowiednio do fig. 3—4, artykuły oziębiane nie zostały zapakowane w próżni do szczelnych zbiorników.

Po otwarciu zaworu 106 zostaje teraz wprowadzone płynny czynnik chłodniczy do zbiornika 85 zasadniczo bez dławienia przez przewód 107 o dużym przekroju, na przykład dwufluorodwuchlorometan, trójfluorotrójchloroetan lub podobny czynnik chłodniczy w takiej ilości, że artykuły oziębiane zostają pokryte przez płynny czynnik chłodniczy. Przy zamkniętych zaworach 113 i 116, przy wyłączeniu urządzenia do wytwarzania próżni 92 i przy wprawieniu w ruch sprężarki czynnika chłodniczego 94, ciśnienie czynnika chłodniczego w zbiorniku 85 zostaje teraz obniżone przez odparowanie do takiej wartości, która odpowiada pewnemu obniżeniu temperatury w stosunku do tej temperatury, którą artykuły oziębiane posiadały na początku tej fazy procesu.

Czynnik chłodniczy zostaje teraz wyssany i sprężony przez sprężarkę 94, skroplony w skraplaczu 108 i zebrany w zbiorniku 111. Po osiągnięciu wymienionego co tylko ciśnienia odpowiednio do pewnego obniżenia temperatury artykułów oziębianych, zawór 113 zostaje otwarty, a skroplony czynnik chłodniczy dostaje się zasadniczo bez dławienia ze zbiornika 111 z powrotem do zbiornika 85, w którym teraz pokrywa ono znowu artykuły oziębiane. Ta faza procesu przebiega przy wyłączonej sprężarce 94.

Teraz sprężarka 94 zostaje z powrotem uruchomiona, przy czym para, przy zamkniętych zaworach 113 i 116, zostaje od nowa zasysana ze zbiornika 85 tak długo, aż cały płynny czynnik chłodniczy zostaje w zasadzie w zbiorniku zamieniony w parę, albo aż osiągnięte zostanie ciśnienie, które odpowiada pewnemu obniżeniu temperatury w stosunku do tej temperatury, którą artykuły oziębiane posiadały na początku okresu ssania sprężarki.

Te fazy procesu są powtarzane tak długo, aż zostanie osiągnięte pożądane oziębienie, zamrożenie lub zamrożenie do niskiej temperatury. W końcu, kiedy więc osiągnięta zostanie pożądana temperatura artykułów oziębianych, na przykład -20°C , para czynnika chłodniczego zostaje wyssana przez sprężarkę 94 jak tylko możliwe, na przykład do ciśnienia około 1 — 2 mm słupa rtęci.

Celem następnego magazynowania artykułów oziębianych w zbiorniku 85 chodzi teraz o to, aby odprowadzić z powrotem ciepło promieniowania. To odbywa się w ten sposób, że teraz pracuje się nieprzerwanie tylko z czynnikiem chłodniczym w postaci pary. W tym celu zostaje zamknięty zawór odcinający 116 i otwarty zawór 113. Płynny czynnik chłodniczy w postaci pary ze zbiornika 111 dostaje się teraz przez zawór rozprężający 114 do wnętrza zbiornika 85. Sprężarka czynnika chłodniczego 94 jest stale w ruchu i utrzymuje próżnię we wnętrzu zbiornika. Obieg czynnika chłodniczego służy tylko do odprowadzania małych ilości ciepła promieniowania. Czynnik chłodniczy, znajdujący się we wnętrzu zbiornika stale w postaci pary, zostaje teraz nieprzerwanie zasysany przez sprężarkę 94 za pomocą przewodu 93 i przez przewód 96 doprowadzany do skraplacza 109, w którym pary czynnika chłodniczego zostają oziębione i skroplone. Te płyną teraz przez przewód 110 do zbiornika z płynami 111 i zostają przez przewód 112, otwarty zawór odcinający 113 i zawór rozprężający 114 odprowadzone z powrotem do zbiornika 85. Tu przechodzą w parę przy ciśnieniu we wnętrzu zbiornika wynoszącym np. około 300 tor, zostają w nieprzerwanym ruchu z powrotem wyssane przez sprężarkę 94 i proces przebiega dalej w opisany sposób. W procesie tym dla odprowadzenia ciepła promieniowania zbiornika 85 znajduje się stale pod ciśnieniem, które jest znacznie wyższe od próżni, która była potrzebna do osiągnięcia stanu odgazowania i odpowietrzenia artykułów i jego zamrożenia do niskiego ciśnienia.

Są możliwe liczne odmiany wykonywania sposobu. Do zamrażania do niskiej temperatury za pomocą czynnika chłodniczego lub skroplonego gazu służy zawsze celowo inżektor z czynnikiem chłodniczym, który pokazany został jako element 51 na fig. 2. Do uruchomienia tego inżektora potrzebna para czynnika chłodniczego zostaje wytwarzana celowo zawsze przez pośrednie ogrzewanie w wytwornicy pary przez element podobny elementowi 59 na fig. 2, ponieważ na przykład ciśnienie pary 1, 2, 2 — trójfluorotrójchloroetanu $\text{CFCl}_2 - \text{CF}_2\text{Cl}$ osiąga przy 100° około 45 atm., a więc wartość,

która nadaje się specjalnie do uruchomienia inżektora parowego.

Z początku procesu zamrażania do niskiego ciśnienia, jak to wyjaśniono na przykładach fig. 2 i 6, w zbiorniku 29 lub 85 znajduje się bardzo mała ilość pary wodnej, która po wprowadzeniu płynnego czynnika chłodniczego i po silnym oziębieniu następującym po jego odparowaniu, zamienia się w śnieg. Tutaj może się zdarzyć, że część tej zamrożonej pary wodnej może być porwana do obiegu tak, że dla zapobieżenia nagromadzeniu się wody w czynniku chłodniczym należy przewidzieć w przewodach niepokazane odwadniacze i odsuszacze.

Wynalazek ma na celu szczególnie zamrażanie ryb i mięsa i innych środków żywnościowych zawierających zwłaszcza tłuszcz i białko, ale bez ograniczania się do tych środków żywnościowych. Wynalazek może być więc zastosowany również do zamrażania do niskiej temperatury mleka, śmietany, masła, jaj, przy czym jaja należy zamrażać bez skorupki. Ale również zmrażanie do niskiej temperatury owoców i jarzyn według wynalazku może byćbrane pod uwagę w taki sposób, że owoce i jarzyny przed właściwym procesem zamrażania zostają zapakowane w próżni do szczelnych zbiorników.

Dalszą dziedziną wynalazku są soki owocowe i aromaty. W dziedzinie środków leczniczych i lekarstw należy wymienić jako możliwość zastosowania szczególnie konserwy krwi.

Jeżeli artykuły oziębiane mają być magazynowane w zbiorniku w opisany sposób, to zewnętrzne ciepło promieniowania może być usunięte również w ten sposób, że oziębiane jest nie wewnątrz zbiornika, lecz jego płaszcz. Ta odmiana nie jest w ogóle na rysunkach pokazana. W związku z tym płaszcz powinien być wykonany o podwójnych ścianach lub zaopatrzoną w węgrownicę do chłodzenia. Do utworzonej w ten sposób przestrzeni uchodzi na przykład zawór rozprężający 114 w wykonaniu według fig. 6, przy czym jednocześnie należy wykonać również połączenie, dające się dobrze zamykać, między kłosem ssącym sprężarki 94 i wylotem co tylko opisanej przestrzeni międzypłaszczowej zbiornika próżniowego.

W procesie zamrażania do niskiej temperatury z pomocą czynnika chłodniczego ciśnienia

wytwarzające się w procesie przerywanym zależą w wysokim stopniu od rodzaju czynnika chłodniczego i od temperatur ustalających się w przyrządzie do zamrażania. Jeżeli był użyty np. trójfleurorotrójchloroetan, to w zakresie temperatur branych tu pod uwagę około $+30^{\circ}\text{C}$ do -20°C , ciśnienia leżą całkowicie w próżni. Przy temperaturze $+30^{\circ}\text{C}$ ten czynnik chłodniczy posiada ciśnienie 0,552 atm, a w temperaturze -20°C ten czynnik chłodniczy ma ciśnienie 0,0513 atm. Odpowiednie wartości dla dwufluorodwuchlorometanu CF_2Cl_2 są 7,5 atm i 1,5 atm absolutnej a dla jednofluorotrójchlorometanu CFCl_3 wynoszą one 1,2 atm. absolutnej i 0,16 atm. absolutnej. W praktyce nie może prawie powstawać w ruchu znaczniejsze zwiększenie temperatur, a tym samym wzrost ciśnienia, w przypadku gdy inżektor został już włączony, jeżeli płynny czynnik chłodniczy wpuszcza się do aparatu. W tym przypadku tworzące się pary zostają natychmiast wyssane, a przez to osiągnięte obniżenie temperatury, jak również spadek ciśnienia. Wielkość stopni, w której mieścić się będą wahania ciśnienia i temperatury, zależy od wydajności inżektora.

Jeżeli więc używa się czynnika chłodniczego w sposób opisany tylko w tym celu, aby doprowadzić ciepło promieniowania, dopływ czynnika chłodniczego przez zawór rozprężający powinien być tak uregulowany, że we wnętrzu zbiornika nie mogą wytworzyć się pod żadnym warunkiem ciśnienia większe niż 760 mm słupa rtęci.

W procesie zamrażania do niskiej temperatury jest szczególnie ważne, aby właściwe tworzenie się lodu odbywało się szybko, a więc aby okres czasu do osiągnięcia temperatury około -4° do -5° był możliwie krótki. W ten sposób tworzą się tylko małe kryształy lodu tak, że unika się zniszczenia struktury komórkowej materiału oziębianego. Oziębianie od temperatury mniej więcej -4° do -5° do pożądanej temperatury zamrażania do niskiej temperatury, na przykład -20°C , może być natomiast przeprowadzane powoli, bez obawy pogorszenia dobroci artykułów oziębianych.

Jeżeli według fig. 2 użyty zostanie jako czynnik chłodniczy solanka lub mieszanka wody

i alkoholu, to wytworzenie próżni w niższych temperaturach może stać się nieekonomicznie kosztowne, ponieważ np. w niższych temperaturach zużycie pary iniektora parowego 12 jest bardzo duże. Celem uniknięcia tej wady można zastosować odmianę procesu tego rodzaju, że opisany proces zamrażania do niskiej temperatury prowadzi się na przykład tylko do temperatury — 4° do 5°C. Jeżeli artykuły oziębiane osiągną tę temperaturę, dalsze oziębianie artykułów chłodzonych aż do temperatury zamrożenia do niskiej temperatury, na przykład do temperatury — 20°C przeprowadzone jest w ten sposób, że ciepło solanki lub mieszanki alkoholu z wodą w zbiorniku 1 zostaje odprowadzone nie za pomocą urządzenia próżniowego, lecz za pomocą chłodziarki. W tym celu, potrzeba tylko, przy osiągnięciu żądanej, przyjętej na przykład temperaturze — 4° do — 5°C, wyłączyć iniektor parowy 12. Solanka lub mieszanka alkoholu z wodą zostaje teraz skierowana w sposób niepokazany do wymiennika ciepła leżącego poza zbiornikiem 1, który wykonany jest jako parownik osobnej chłodziarki, w którym solanka lub mieszanka alkoholu z wodą zostają z powrotem oziębione. Po oziębieniu solanka lub mieszanka alkoholu i wody zostaje skierowana z powrotem do zbiornika 1 i oziębia artykuły oziębiane do pożądanej temperatury zamrażania do niskiej temperatury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zamrażania do niskiej temperatury artykułów żywnościowych, pożywek i leków, znamieny tym, że artykuły oziębiane poddane zostają w zamykanym zbiorniku działaniu próżni wynoszącej co najmniej 10 tor, najlepiej około 1 — 4 tor, po czym do zbiornika wprowadzony zostaje płynny czynnik chłodniczy, na ogół bez dławienia w takiej ilości, że artykuły oziębiane zostają prawie pokryte płynnym chłodniczym czynnikiem, że wydzielające się z czynnika chłodniczego w zbiorniku pary zostają wyssane i sprężone poza zbiornikiem, i że co najmniej część tych par zostaje skroplona przez oziębienie i w postaci ciekłej odprowadzona z powrotem do zbiornika zasadniczo bez dławienia,

2. Sposób zamrażania według zastrz. 1, znamieny tym, że jako czynnik chłodniczy stosuje się solankę, mianowicie wodny roztwór soli, np. chlorek wapniowy Ca Cl_2 lub chlorek magnezowy Mg Cl_2 lub mieszankę alkoholu i wody.

3. Sposób zamrażania według zastrz. 2, znamieny tym, że pary czynnika chłodniczego zasysane są za pomocą eżektora działającego za pomocą pary wodnej, że mieszanka par eżektora po zageźczeniu w dyfuzorze zostaje skroplona w skraplaczu przez oziębienie i taka część skroplonej wody zostaje odprowadzona z powrotem do zbiornika próżniowego, że stężenie solanki pozostaje zasadniczo stałe, natomiast pozostała część skroplonej wody zostaje z obiegu usunięta.

4. Sposób zamrażania według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że gazy i pary zassane ze zbiornika próżniowego podczas wytwarzania w nim próżni zostają doprowadzone do miejsca wymiany ciepła z solanką.

5. Sposób zamrażania według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że solanka zostaje przepompowywana w zbiorniku próżniowym.

6. Urządzenie do stosowania sposobu zamrażania według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że zamykany zbiornik próżniowy, zaopatrzony w przykrywkę połączony jest ze zbiornikiem zapasowym solanki, za pomocą przewodów, które pozwalają na dopływ solanki ze zbiornika solanki do zbiornika próżniowego i na odprowadzenie solanki ze zbiornika próżniowego do zbiornika solanki.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że do przewodu między zbiornikiem próżniowym i zapasowym zbiornikiem solanki wbudowana jest pompa solankowa.

8. Urządzenie według zastrz. 6 lub 7, znamienne tym, że urządzeniem do przepompowania solanki jest iniektor, zwłaszcza iniektor powietrzny, w którym sprężony czynnik przepływający przez dyszę (najlepiej powietrze), zasysa solankę i przetłacza z powrotem mieszankę czynnika przepływającego przez dyszę i solanki do zbiornika próżniowego.

9. Sposób zamrażania według zastrz. 1, znamienny tym, że jako czynnik chłodniczy stosuje się najlepiej dwufluorodwuchlorometan CF_2Cl_2 lub trójfluorochlorometan CF_3Cl lub 1, 2, 2 — trójfluorotrójchloroetan $\text{CF}_2\text{Cl}_2 - \text{CF}_2\text{Cl}$ lub gaz płynny np. butan, propan lub azot N_2 .
10. Sposób zamrażania według zastrz. 1 i/lub 9, znamienny tym, że pary zostają zassane za pomocą inżektora parowego, działającego za pomocą pary czynnika chłodniczego, i że para chłodziwa zagęszczona w dyfuzorze inżektora parą czynnika chłodniczego zostaje skraplana przez oziębianie w skraplaczu i doprowadzona następnie w stanie ciekłym do zbiornika czynnika chłodniczego, z którego ciekły czynnik chłodniczy zostaje doprowadzony z powrotem do zbiornika próżniowego.
11. Sposób zamrażania według zastrz. 9 i/lub 10, znamienny tym, że próżnię w zbiorniku uzyskuje się za pomocą inżektora napędzanego parą wodną.
12. Sposób zamrażania według zastrz. 9 — 11, znamienny tym, że pary czynnika chłodniczego zassane ze zbiornika próżniowego oziębiają przed zagęszczeniem ciekły czynnik chłodniczy w wymienniku ciepła.
13. Sposób zamrażania według zastrz. 1 i 9 — 12, znamienny tym, że po wytworzeniu próżni w zbiorniku próżniowym doprowadzanie ciekłego czynnika chłodniczego do zbiornika próżniowego i wysysanie par czynnika chłodniczego tego zbiornika odbywa się z przerwami lub etapami w ten sposób, że najpierw ciekły czynnik chłodniczy zostaje doprowadzony do zbiornika próżniowego, że następnie dopływ ciekłego czynnika chłodniczego zostaje przerwany i zaczyna się wysysanie wydzielających się par czynnika chłodniczego, a zasysanie trwa dopóty, dopóki zasadniczo cały znajdujący się w zbiorniku próżniowym ciekły czynnik chłodniczy nie zostanie zamieniony na parę po czym wysysanie zostaje przerwane, a sprężony w międzyczasie i skroplony przez oziębianie i następnie zebrany czynnik chłodniczy zostaje doprowadzony z powrotem do zbiornika, przy czym zmieniające się naprzemian wysysanie ze zbiornika próżniowego pary czynnika chłodniczego i napełnianie tego zbiornika ciekłym czynnikiem chłodniczym jest dopóty kontynuowane, dopóki artykuły oziębiane nie osiągną pożądanego zamrożenia do niskiej temperatury.
14. Sposób zamrażania według zastrz. 9 — 13, znamienny tym, że po zakończeniu zamrażania do niskiej temperatury, znajdujące się jeszcze w zbiorniku próżniowym pary czynnika chłodniczego zostają sprężone w sprężarce chłodniczej i następnie skroplone.
15. Sposób zamrażania według zastrz. 1 i 9 — 14, znamienny tym, że powierzchnia artykułów oziębianych o określonym kształcie podczas wytwarzania próżni jest utrzymywana w stanie wilgotnym za pomocą wody.
16. Sposób zamrażania według zastrz. 1 i 9 — 14, znamienny tym, że powierzchnia artykułów oziębianych o określonym kształcie zostaje zwilżona wodą tuż przed zakończeniem wytwarzania próżni.
17. Sposób zamrażania według zastrz. 15 — 16, znamienny tym, że do skrapiania stosuje się wodę wyjałowioną.
18. Sposób zamrażania według zastrz. 15 — 17, znamienny tym, że próżnia na krótko przed osiągnięciem wymaganej wartości zostaje nagle zwiększona do tej wymaganej wartości tak, że wilgoć znajdująca się na powierzchni artykułów oziębianych zamraża w postaci cienkiej warstewki lodu.
19. Sposób zamrażania według zastrz. 15 — 17, znamienny tym, że ciekły czynnik chłodniczy zostaje jak najszybciej wprowadzany do zbiornika próżniowego po wytworzeniu w nim próżni.
20. Sposób zamrażania według zastrz. 1 — 5 i 9 — 19, znamienny tym, że po zamrożeniu do niskiej temperatury zbiornik próżniowy służy do magazynowania artykułów oziębianych, przy czym zostaje odprowadzone ciepło promieniowania, dostające się przez płaszczyznę zbiornika.
21. Sposób zamrażania według zastrz. 20, znamienny tym, że wewnątrz zbiornika próżnio-

wego jest chłodzone podczas magazynowania.

22. Sposób zamrażania według zastrz. 20, znamienno tym, że płaszcz zbiornika próżniowego o podwójnych ścianach jest chłodzony i/lub zaopatrzony w węzownię chłodzącą.
23. Urządzenie do stosowania sposobu zamrażania według zastrz. 9 — 22, znamienne tym, że do zbiornika próżniowego przyłączony jest z jednej strony obieg składający się z eżektora czynnika chłodniczego, skraplacza czynnika chłodniczego i zbiornika czynnika chłodniczego, a z drugiej strony injektor parowy prowadzący na zewnątrz.
24. Urządzenie według zastrz. 23, znamienne tym, że zbiornik czynnika chłodniczego połączony jest poprzez pompę zasilającą z wytwornicą par czynnika chłodniczego, która najkorzystniej ogrzewana jest parą wodną.
25. Urządzenie według zastrz. 23 i 24, znamienne tym, że do zbiornika próżniowego przyłączona jest chłodziarka wyposażona w sprężarkę chłodniczą, która najkorzystniej zaopatrzona jest w osobny skraplacz, z którego ciekły czynnik chłodniczy odprowadzany zostaje z powrotem do zbiornika próżniowego poprzez zawór rozprężający.
26. Sposób zamrażania według zastrz. 1 — 5 i 9 — 22, znamienne tym, że artykuły oziębiane przed obróbką w próżni zostają umieszczone w zamykanym opakowaniu, uszczelnionym na gaz, płyny i parę wodną, że to opakowanie jeszcze w stanie otwartym umieszczane zostaje w zbiorniku próżniowym, w którym potem wytworzona zostaje próżnia co najmniej 10 tor i że opakovanie to zostaje zamknięte we wnętrzu zbiornika próżniowego, w którym wytworzona została próżnia, po czym zostaje uruchomione i przeprowadzone zamrożenie do niskiej temperatury w ten sposób opakovanych artykułów oziębianych i to w próżni i za pomocą czynnika chłodniczego.
27. Sposób zamrażania według zastrz. 26, znamienne tym, że odpowietrzenie, odgazowanie i oziębianie artykułów oziębianych za pomocą próżni, a ich zapakovanie w próżni przeprowadzane zostaje w pierwszym zbiorniku próżniowym (zbiornik odgazowujący i oziębiający), a zamrażanie do niskiej temperatury zapakovanych artykułów oziębianych odbywa się w drugim zbiorniku próżniowym (zbiornik zamrażający do niskiej temperatury).
28. Sposób zamrażania według zastrz. 26 — 27, znamienne tym, że zamykanie opakovania odbywa się przez spawanie.
29. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 26 — 28, znamienne tym, że zbiornik odgazowujący i oziębiający składa się z przykrywy i kadłuba głównego i że w kadłubie głównym jest przewidziane zagłębienie ukształtowane odpowiednio do kształtu opakovania, a w przykrywie umieszczone jest urządzenie do zamykania tego opakovania.
30. Urządzenie według zastrz. 29, znamienne tym, że zbiornik odgazowujący i oziębiający jest przystosowany do przyjęcia większej ilości opakovania.
31. Urządzenie według zastrz. 29 i 30 do wykonania sposobu według zastrz. 26 — 28, znamienne tym, że opakovanie składa się z wanny, zwłaszcza głęboko wygiętej z folii, która zamykana jest za pomocą pokrywy, wykonanej najkorzystniej również z folii, za pomocą spawania lub sklejenia wokół pokrywy.
32. Urządzenie według zastrz. 29 — 31 do wykonania sposobu według zastrz. 26 — 28, znamienne tym, że z jednej folii wyciągnięta zostaje większa liczba opakovania, że zbiornik odgazowujący i oziębiający wyposażony jest w odpowiednią liczbę zagłębień umieszczonych w jednej płaszczyźnie i że wszystkie opakovania zamykane są za pomocą jednej jedynej folii, najkorzystniej płaskiej.

Hans Beckmann

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

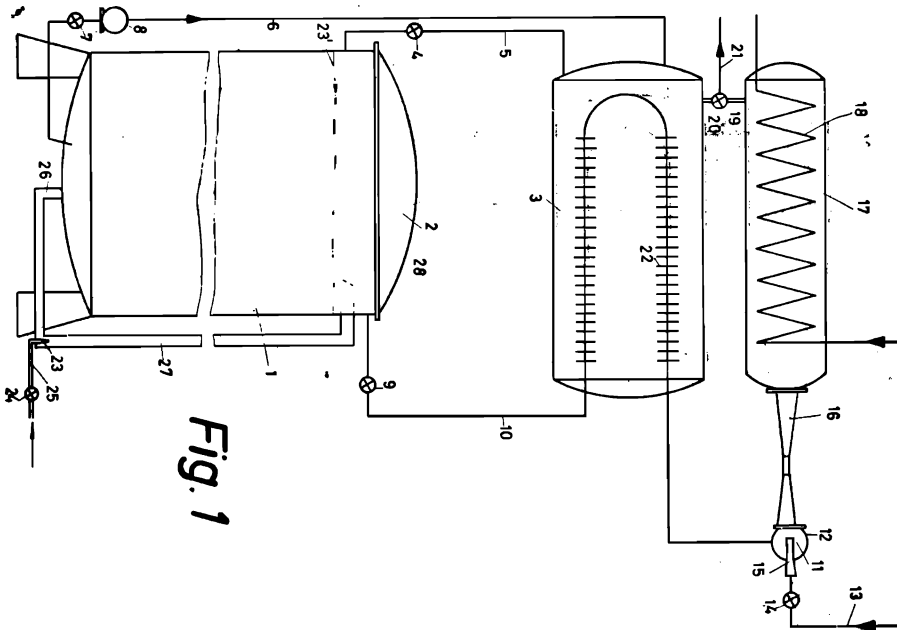


Fig. 1

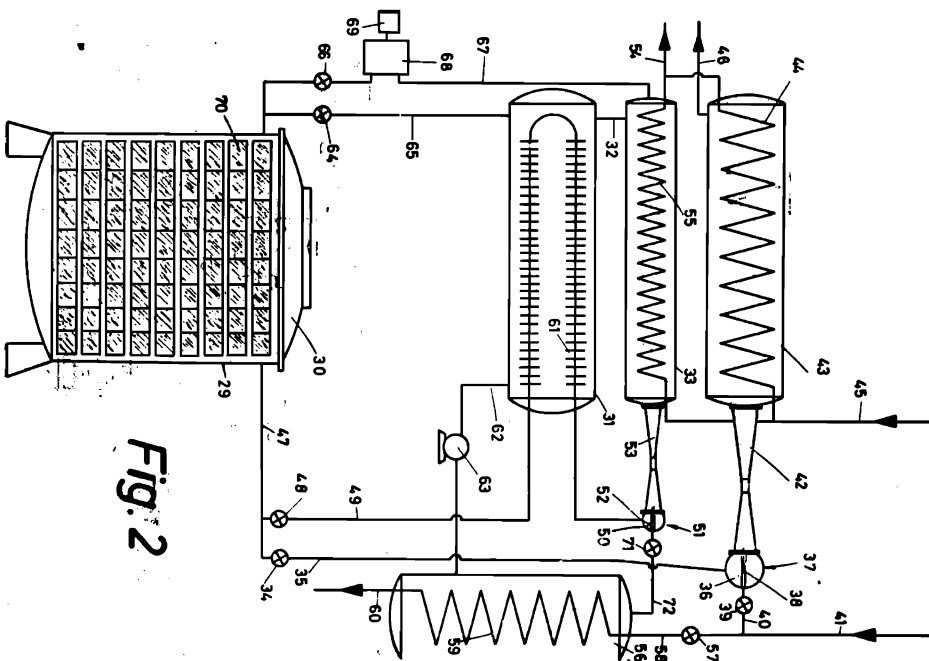


Fig. 2

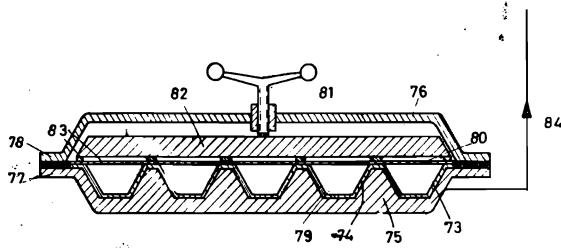


Fig. 3

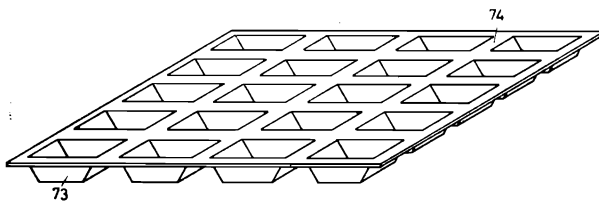


Fig. 4

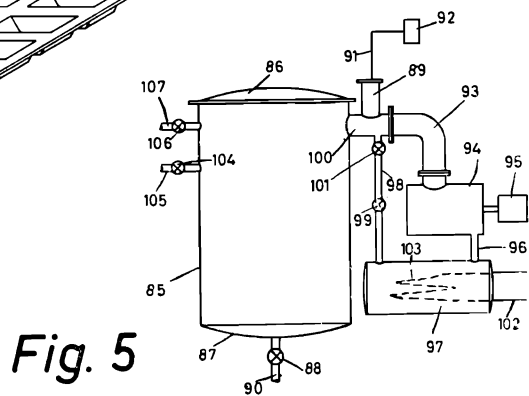


Fig. 5

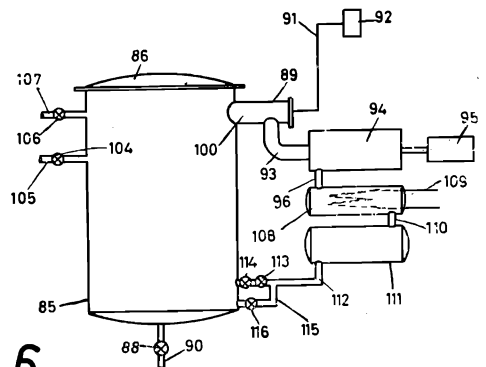


Fig. 6