



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 269 277

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 3806-88.X
(22) Přihlášeno 02 06 88

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 16 01 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
F 26 B 5/06

(75)

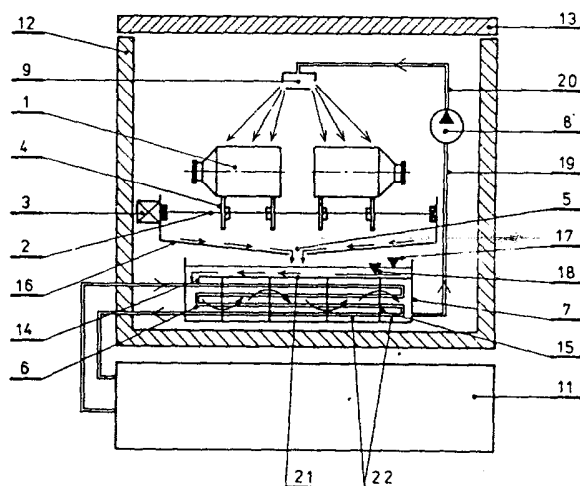
Autor vynálezu

VENKRBEC VÍT ing.,
BLAŽEK IVAN, KOLÍN

(54)

Zařízení pro zmrazování produktů
v rotačních obalech

(57) Řešení se týká zařízení pro zmrazování produktů v rotačních obalech, kde produkty jsou určeny k dalšímu zpracování v lyofilizačních zařízeních. Zařízení sestává ze sprchovací části s čerpadlem, otáčecího ústrojí s koly a chladicí jednotky a je opatřeno sběrnou vanou chladicího média, která má dno opatřeno otvory a nad tímto dnem jsou umístěna kola otáčecího ústrojí. Pod otvory spočívá kapalinotěsná vana s vestavěným výměníkem tepla, napojeným na chladicí jednotku, přičemž čerpadlo je na vstupu spojeno přes potrubí s kapalinotěsnou vanou a na výstupu je spojeno přívodním potrubím, vedeným do rozdělovače chladicího média, rozstříkovaného na rotační obaly. Otáčející se rotační obaly naplněné produktem určeným k lyofilizaci jsou obtékány chladicím médiem, které stéká do sběrné vany a odtud otvory do kapalinotěsné vany přes průchod. V prostoru pod horizontální přepážkou jsou lamelami vytvořeny komory a je zde umístěn výměník tepla. Chladicí médium proteče komorami a je odčerpáno čerpadlem do rozdělovače.



Vynález se týká zařízení pro zmrazování produktů v rotačních obalech.

V technologických linkách pro výrobu a zpracování biologických produktů mrazovou sublimací je nutno při použití rotačních obalů (lahví) produkt namrazit do obalů tak, aby byla získána optimální plocha namraženého produktu v obalů a byl umožněn intenzivní průběh sublimačního vypařování při sublimačním procesu, a tím získán dokonale vysušený produkt. Pro zachování možnosti namražení o vysoké jakosti vysušeného produktu je nutná vysoká rychlost namrznání produktu na vnitřní stranu obalu s trvale nízkou teplotou, která dosahuje až -50°C .

V současné době se namrazování produktů v rotačních obalech provádí v podstatě třemi druhy zařízení. První z těchto zařízení využívá odstředivých sil tekutého produktu, vznikajících rotací obalů při vysokých otáčkách. Obaly jsou vloženy do speciálních držáků, které rotují v nádrži s podchlazenou kapalinou, většinou alkoholem. Nevýhodou tohoto zařízení je značná energetická náročnost, složitost zavěšení a vyvážení rotujících obalů. Kromě toho dochází ke značnému zhutňování namraženého produktu, a tím ke snížení rychlosti při vlastním vysušování. K procesu je nutno použít značné množství podchlazené kapaliny a vychlazování této kapaliny je náročné. Další používané zařízení využívá namrznání produktu v rotujícím obalu na otáčecím ústrojí ve vodorovné poloze velmi malou rychlostí, kdy obal je z jedné třetiny ponořen do podchlazené kapaliny, spočívající ve vaně. Nevýhodou tohoto zařízení je to, že téměř tři čtvrtiny obalu jsou neustále mimo podchlazenou kapalinu a systém vyžaduje velkou otevřenou plochu podchlazené kapaliny, která se značně odpařuje, ubývá a způsobuje tepelné ztráty. Vzhledem k tomu, že se používá těkavých hořlavých látek jako provozní kapaliny, vzniká zde i možnost nebezpečí požáru. Třetí ze zmíněných zařízení je obdobou druhého, avšak je doplněno poléváním odkryté části obalů podchlazenou kapalinou, při použití ponorného čerpadla, které pro polévání odčerpává podchlazenou kapalinu z vany s částečně ponořenými, pomalu se otáčejícími obaly. Při použití tohoto zařízení se sice v malé míře zvýšila oproti použití předcházejícího zařízení rychlost namrznání produktu, avšak vlivem míchání podchlazené kapaliny s kapalinou stékající s plochy povrchů obalů se zvýšila energetická náročnost. Používaná zařízení neumožňují kontrolu ukončení namražení pomocí teploty vlivem těžko kontrolovaného pohybu kapaliny a její velké akumulace.

Tyto nedostatky jsou odstraněny zařízením podle vynálezu, které je tvořeno zejména sprchovací částí s čerpadlem, otáčecím ústrojím a chladicí jednotkou. Podstata zařízení spočívá v tom, že je opatřeno sběrnou vanou chladicího média, která má dno opatřeno otvory a nad tímto dnem jsou umístěna kola otáčecího ústrojí. Pod otvory ve dnu spočívá kapalinotěsná vana s vestavěným výměníkem tepla, napojeným na chladicí jednotku, přičemž čerpadlo je na vstupu spojeno přes potrubí s kapalinotěsnou vanou a na výstupu je spojeno s přívodním potrubím, vedeným do rozdělovače chladicího média, rozstříkovaného na rotační obaly. Kapalinotěsná vana je tvořena vertikální nádobou, ve vrchní části opatřenou horizontální přepážkou, která otevřenou vertikální nádobu rozděluje na prostory, mezi kterými je proveden průchod. Pod horizontální přepážkou jsou vytvořeny komory, oddělené lamelami. Na rotující obaly je intenzivně nastříkávána podchlazená kapalina, která je nasávána z kapalinotěsné vany, opatřené výměníkem tepla, a dále je vedena do rozdělovače, uzpůsobeného podle počtu rotujících obalů. V zařízení je malé množství podchlazené kapaliny, která obíhá velkou rychlostí o nízké teplotě v uzavřeném okruhu - kapalinotěsná vana, čerpadlo, rozdělovač, rotující obaly, sběrná vana.

Výhody zařízení podle vynálezu spočívají v tom, že po ukončení namrazování, které může být indikováno teplotou chladicího média, vtékajícího do kapalinotěsné vany, chladicí médium zůstává uzavřeno v kapalinotěsné vaně, není obsluze přístupné a neodpařuje se, což je předpoklad dobré požární ochrany. Při vlastním provozu dojde

rovněž ke snížení odparu chladicího média, a tak se sníží také energetická náročnost zařízení.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na výkresu.

Pro zajištění rotace obalů 1 je zařízení opatřeno otáčecím ústrojím 2, poháněným elektromotorem 3, ze kterého se přenáší krouticí moment na kola 4, obvykle uspořádaná ve dvou řadách. Celek je umístěn do sběrné vany 16 chladicího média, v jejímž dnu jsou provedeny otvory 5 pro odtékání chladicího média do kapalinotěsné vany 7. Jako chladicího média se používá zpravidla alkohol. Kapalinotěsná vana 7 je vytvořena otevřenou nádobou, která má v horní části umístěnu horizontální přepážku 21, která na jednom konci nepřiléhá k vnitřní stěně nádoby, a tím je vytvořen průchod 14, propojující prostor nad a pod horizontální přepážkou 21. V prostoru pod horizontální přepážkou 21 jsou umístěny lamely 15, mezi kterými jsou vytvořeny komory 22, kterými prochází výměník 6 tepla. Z kapalinotěsné vany 7 je vyvedeno potrubí 19 na vstup čerpadla 8, ze kterého vychází přírodní potrubí 20 k rozdělovači 9, ze kterého je chladicí médium nastříkáváno ve formě clony na otáčející se obaly 1. Výměník 6 tepla je vychlazen chladicí jednotkou 11. Celé zařízení spočívá v izolovaném boxu 12. Pro manipulaci při vkládání a vyjímání rotačních obalů 1 je izolovaný box 12 opatřen otevíratelným izolovaným víkem 13. Hladina chladicího média je před spuštěním čerpadla 8 v poloze 17 a během namrazování v poloze 18.

Chladicí jednotka 11 vychladí chladicí médium v poloze hladiny 17 na teplotu obvykle -50°C . Naplněné rotační obaly 1 se vloží na kola 4 otáčecího ústrojí 2. Čerpadlo 8 odsává chladicí médium z kapalinotěsné vany 7 do rozdělovače 9, který začne vytvářet nad každým rotačním obalem 1 clonu kapaliny, která stéká po stěnách rotačních obalů 1, a tak dochází k postupnému namrzání produktu na vnitřní stranu rotačních obalů 1. Chladicí médium odtéká na dno sběrné vany 16 a otvorem 5 ve dnu této vany odtéká do kapalinotěsné vany 7, kde proteče otvorem 14 do prostoru pod horizontální přepážkou 21, ve kterém je intenzivně zchlazeno při hladině 18. Po stanovené době, která může být indikována teplotou stékajícího chladicího média otvorem 5, dojde k zastavení čerpadla 8, hladina stoupne do polohy 17 a namrazování je ukončeno.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro zmrazování produktů v rotačních obalech, složené zejména ze spracovací části s čerpadlem, otáčecího ústrojí s koly a chladicí jednotky, vyznačující se tím, že je opatřeno sběrnou vanou 16 chladicího média, která má dno opatřeno otvory 5 a nad tímto dnem jsou umístěna kola 4 otáčecího ústrojí 2 a pod otvory 5 spočívá kapalinotěsná vana 7 s vestavěným výměníkem 6 tepla, napojeným na chladicí jednotku 11, přičemž čerpadlo 8 je na vstupu spojeno přes potrubí 19 s kapalinotěsnou vanou 7 a na výstupu je spojeno s přírodním potrubím 20, vedeným do rozdělovače 9 chladicího média, rozstříkovaného na rotační obaly 1.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že kapalinotěsná vana 7 je tvořena otevřenou vertikální nádobou, ve vrchní části opatřenou horizontální přepážkou 21, která otevřenou vertikální nádobu rozděluje na prostory, mezi kterými je proveden průchod 14, přičemž pod horizontální přepážkou 21 jsou vytvořeny komory 22, oddělené lamelami 15.

