



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 200 745

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 06 78
(21) PV 3862-78

(51) Int. Cl.³ B 01 D 9/00

(40) Zveřejněno 31 01 80
(45) Vydáno 30 11 82

(75)

Autor vynálezu BLAŽEK JIŘÍ ing., SEZIMOVO ÚSTÍ
FALLADA MIROSLAV, SEZIMOVO ÚSTÍ
SUSSER OTAKAR ing., TÁBOR

(54) Způsob krystalizace a sušení granulovaných makromolekulárních látek a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu krystalizace granulovaných makromolekulárních látek vodní parou při mechanickém míchání s následujícím horkovzdušným sušením a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosud známé způsoby krystalizace granulovaných makromolekulárních látek provádějí tuto operaci v prostředí horké vody, páry nebo vzduchu při teplotě vyšší, než je teplota zesklenní zpracovávané makromolekulární látky.

Horkovodní postupy se uskutečňují v míchaných nádobách, v nichž makromolekulární granulát rychle zkrystalizuje. Nevýhodou je vysoký obsah vody ve zkrystalizovaném granulátu. Znamé způsoby krystalizace v páře využívají stacionárních zařízení bez pohybu granulí, takže proces je spojen s nebezpečím ze slepení granulí při krystalizaci. Pro snížení tohoto nebezpečí je nutno pracovat s párou s velmi úzkými mezemi povolených parametrů, což výrazně zvyšuje náklady na řízení procesu.

Horkovzdušná krystalizace se uplatňuje jen málo, neboť nelze vyloučit spékání granulí ani při použití míchání během krystalizace. Její výhodou je, že granulát je při krystalizaci zároveň předsušován. Většina uvedených způsobů krystalizace je prováděna jako samostatná operace bez přímé návaznosti na další sušení granulované makromolekulární látky, což znamená, že zařízení musí být doplněno dopravními prvky a mezizásobníky. Sušení granulovaných makromolekulárních látek se provádí buď za sníženého tlaku nebo jako horkovzdušné. Sušení za sníženého tlaku se provádí v stacionárních sušárnách, v nichž se granulát nepohybuje nebo v sušárnách rotačních. Oba typy sušáren vyžadují evakuační zařízení a nepřímý ohřev. Jejich nevýhodou je dlouhá doba sušení a zvýšené nároky na údržbu u rotačních sušáren.

Horkovzdušné sušárny se staví jako fluidní, které mají vysokou spotřebu horkého vzduchu nebo jako stacionární, které pracují bez poruch, jen pokud je předchozí krystalizace provedena dokonale.

Nedostatky dosud užívaných způsobů krystalizace a sušení granulovaných makromolekulárních látek odstraňuje způsob a zařízení podle vynálezu, při němž podstatou způsobu je krystalizace v prostředí adiabaticky expandované vodní páry při teplotě vyšší, než je teplota zeskelnění zpracovávané makromolekulární látky, která je při krystalizaci mechanicky promíchávána. Sušení horkým vzduchem následuje bezprostředně po krystalizaci v sušárně, která strojně navazuje na krystalizátor. Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že se skládá z krystalizátoru vybaveného míchadlem a hrdly pro vstup a odtah páry. Dále je ve víku krystalizátoru násypné hrdlo, jímž se do krystalizátoru plní granulát, spodní kónická část krystalizátoru přechází ve spojovací potrubí s uzávěrem dovolujícím přepustit po provedení krystalizace granulát do sušárny postavené pod krystalizátorem. Sušárna je opatřena vnějším ohřevem a ve spodní části hrdlem hlavního přívodu vzduchu a vypouštěcím hrdlem s uzávěrem pro vypouštění vysušeného granulátu, v horní části sušárny je hrdlo pro odvod vzduchu. Poměr objemů krystalizátoru a sušárny odpovídá poměru doby krystalizace a sušení.

Výhodou tohoto způsobu krystalizace oproti známým způsobům je zejména skutečnost, že při krystalizaci granulovaných makromolekulárních látek nedochází k spékání granulí a krystalizace probíhá velmi rychle a do takového stupně, že nenastává spékání granulí ani při následném sušení. Doba krystalizace i sušení je krátká a potřeba energie nízká. Zařízení je jednoduché, nevyžaduje dopravní elementy mezi krystalizátorem a sušárnou, ani vakuový agregát.

Zařízení je dále podstatně menší a pro zvolený výkon má menší hmotnost a pořizovací i provozní náklady než zařízení známá. Nároky na těsnost zařízení jsou ve srovnání s vakuovými sušárnami nízké. Taktéž spotřeba sušicího vzduchu je zejména ve srovnání s fluidními sušárnami nízká.

Výsledky dosažené při sušení polyesterového granulátu postupem a na zařízení podle vynálezu jsou patrné z následujících příkladů.

Příklad 1

Poloprovozní ověřovací zařízení bylo postaveno tak, že užitečný objem krystalizátoru byl dimenzován pro náplň 50 kg granulovaného polyetylentereftalátu, sušárna umístěná bezprostředně pod krystalizátorem pojala 200 kg granulátu, takže zařízení umožňovalo čtyřnásobnou dobu sušení vzhledem k době krystalizace.

Granulovaný polyetylentereftalát s rozměry granulí 4x2x3 mm s počátečním obsahem vlhkosti 0,5 % a měrnou hmotností 1337 kgm⁻³ byl po vsázkách o hmotnosti 50 kg vnášen do krystalizátoru, kde byla každá vsázka za stálého míchání vystavena po dobu 30 min působení vodní páry expandované z tlaku 1000 kPa do atmosférického tlaku v krystalizátoru. Průtok páry krystalizátorem byl 30 kg/hod. Po krystalizaci byl odebrán vzorek granulátu a nalezena měrná hmotnost zkrystalizovaného granulátu 1392 kgm⁻³. Po skončení krystalizace byl granulát přepuštěn do sušárny, jež byla ohřívána parou o tlaku 1 MPa a teplotě 179 °C pomocí ohřevu vytvořeného navařenou vinutou půltrubicí na vnější straně sušárny. Do sušárny byl vháněn vzduch v množství 400 kg/hod se vstupní teplotou 150 °C. Doba sušení jednotlivých po sobě jdoucích vsázek byla vzhledem k rozměrům sušárny 2 hodiny. Vysušený granulát byl v 30 minutových intervalech vypuštěn vždy v množství po 50 kg a nalezen obsah vlhkosti 0,006 %. Spečené granule zpozorovány nebyly.

Příklad 2

Na zařízení jako v příkladu 1 byl zpracován granulovaný kopolyester s vysokým sklonem k spékání granulí při sušení. Při použití granulátu s granulemi tvaru válce o průměru 2 mm a výšce 5 mm a počáteční vlhkosti 0,6 % a s měrnou hmotností 1342 kgm⁻³ bylo po krystalizaci prováděné způsobem

podle příkladu 1 dosaženo měrné hmotnosti 1402 kgm^{-3} . Při následujícím sušení s použitím parametrů uvedených v příkladu 1 bylo dosaženo konečné vlhkosti 0,009 %. Spékání granulí nebylo pozorováno.

Příklad 3

Na zařízení jako v příkladu 1 byl zpracován granulovaný kopolyester s vysokým sklonem k spékání granulí při sušení. Vsázka granulí válcového tvaru s průměrem 2 mm a výškou 5 mm s obsahem vlhkosti 0,8 % a měrnou hmotností 1320 kgm^{-3} byla v krystalizátoru vystavena působení páry expandované z tlaku 1 MPa při teplotě 179°C , do krystalizátoru na atmosférický tlak po dobu 20 minut a poté po přerušení průtoku páry byl do krystalizátoru po dobu 10 minut uváděn vzduch vycházející ze sušárny při teplotě 145 až 150°C . Měrná hmotnost granulátu vypouštěného z krystalizátoru do sušárny byla 1393 kgm^{-3} a jeho vlhkost byla 0,4 %. Po sušení v sušárně podle příkladu 1 dosáhla konečná vlhkost granulátu 0,004 %. Spečené granule nebyly zjištěny.

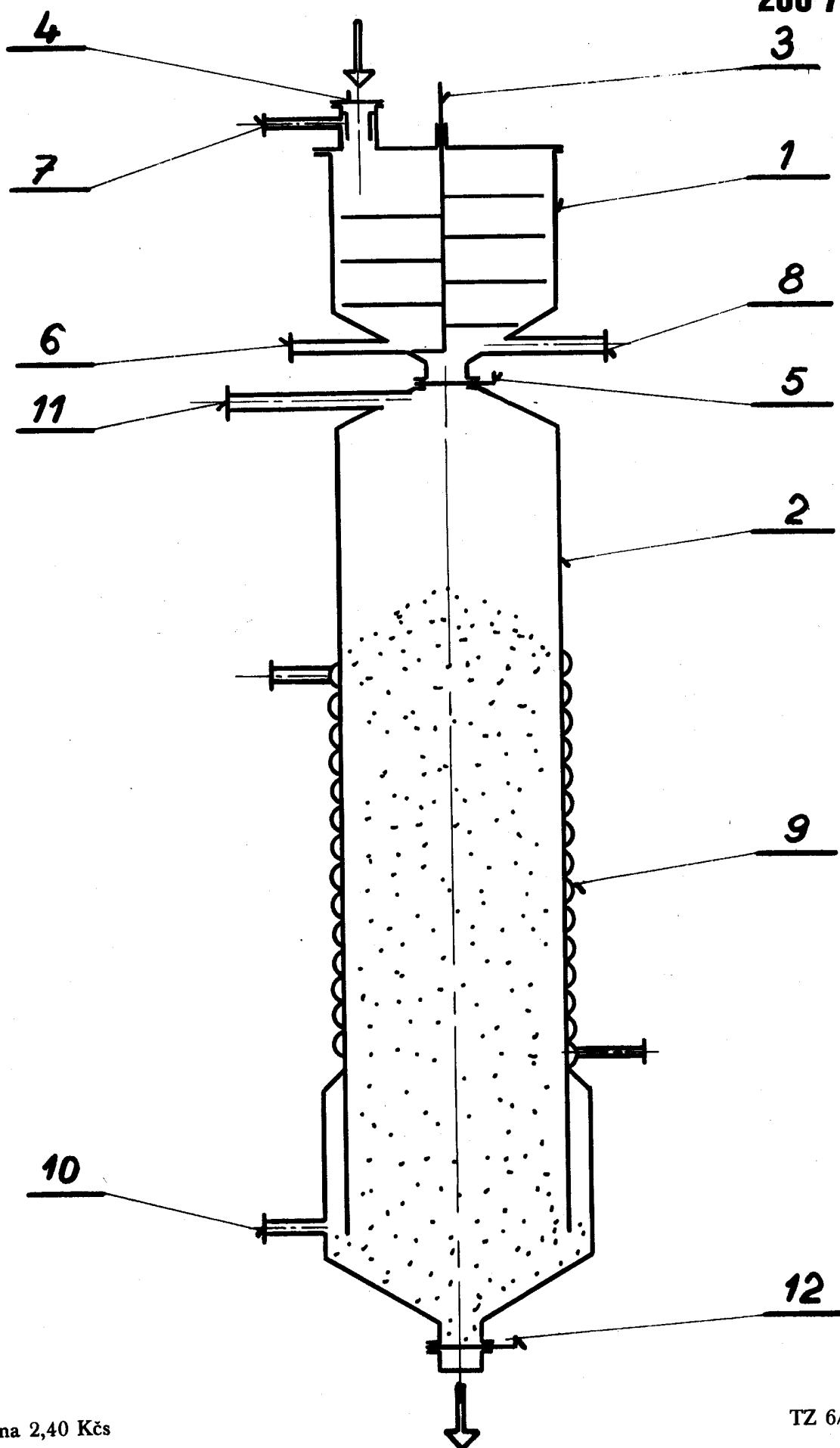
Způsob a zařízení podle vynálezu lze využít pro sušení všech granulovaných polymerních látek, například pro granuláty polyamidové, polyesterové a polyolefinové. Na připojeném výkresu je znázorněno příkladné provedení zařízení pro krystalizaci granulovaných makromolekulárních látek podle vynálezu v osovém řezu.

Zařízení sestává ze svisle uspořádaného válcového krystalizátoru 1 s konickým dnem opatřeného vertikálním míchadlem 3 s radiálními lopatkami. V horním víku krystalizátoru 1 je násypné hrdlo 4 pro vstup granulované makromolekulární látky s bočním hrdlem pro odvod páry 7. Vstup páry do krystalizátoru 1 je proveden jako hrdlo 6 pro přívod páry ústící do spodku konického dna. Do spodku konického dna krystalizátoru 1 ústí rovněž hrdlo 8 pro přívod vzduchu. Výstup granulované makromolekulární látky z krystalizátoru 1 je proveden spojovacím potrubím s uzávěrem 5, jež souose ústí do konického víka sušárny 2. Válcová část sušárny 2 je opatřena vnějším ohřevem 9. Spodní konické dno sušárny 2 je opatřeno vypouštěcím hrdlem 12 s uzávěrem. Sušící vzduch je do sušárny 2 přiváděn hrdlem 10 hlavního přívodu vzduchu ústícím do konického dna sušárny 2, výstup sušícího vzduchu je řešen jako hrdlo 11 pro odvod vzduchu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob krystalizace a sušení granulovaných makromolekulárních látek, vyznačující se tím, že krystalizace se uskutečňuje v prostředí adiabaticky expandované vodní páry při teplotě o 10 až 100°C vyšší, než je teplota zesklnění zpracovávané makromolekulární látky, při čemž granulát je mechanicky promícháván a následující sušení probíhá v proudu horkého vzduchu, jehož teplota je o 10 až 200°C nižší, než je teplota měknutí zpracovávané makromolekulární látky.
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1 vyznačující se tím, že sestává ze svisle postaveného krystalizátoru /1/ s míchadlem /3/, který je spojovacím potrubím s uzávěrem /5/ spojen s níže postavenou sušárnou /2/, přičemž krystalizátor /1/ je opatřen v horní části násypným hrdlem /4/ a hrdlem /7/ pro odvod páry a vzduchu a ve spodní části hrdlem /6/ pro přívod páry a hrdlem /8/ pro přívod vzduchu a ze sušárny /2/ s vnějším ohřevem /9/, jež má ve spodní části hrdlo /10/ hlavního přívodu vzduchu v horní části hrdlo /11/ pro odvod vzduchu a v nejnižší části vypouštěcí hrdlo /12/ s uzávěrem.

200 745



Cena 2,40 Kčs

TZ 6/70