



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204 499

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 01 79
(21) PV 404-79

(51) Int. Cl.³ B 01 D 7/00

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 01 06 83

(75)
Autor vynálezu VÍTOVEC JAROSLAV ing. CSc., a LUCEK FERDINAND ing., PRAHA

(54) Zařízení pro kontinuální čištění sublimovatelných látek

1

Vynález se týká zařízení pro kontinuální čištění sublimovatelných látek.

V patentové literatuře jsou popsány různé varianty sublimačního čištění látek. Sublimace látek se provádí buď v proudě horkého nosného plynu nebo ve fluidní vrstvě s inertními tuhými částicemi při teplotě dostatečné pro vypařování těchto látek a tlaku atmosferickém (USA patent 3 526 658) nebo sníženém (USA patent 3 113 140).

Doprava sypké látky do horké fluidní vrstvy je zpravidla spojena se značnými obtížemi. V dávkovacím zásobníku tvoří sypká látka klenby, které způsobují nepravidelné dávkování, případně jeho přerušení. Dále při vstupu do horké fluidní vrstvy některé sublimované látky tají a lepí se na stěny dávkovacího zařízení, což může vést až k ucpání vstupu a přerušení dávkování. Pro zajištění kontinuálního dávkování šnekovým dopravníkem se někdy přidávají do suroviny určené k sublimačnímu čištění inertní tuhé částice. Po odsublimování látky se pak část těchto částic odvádí z fluidní vrstvy ze sublimátoru a po ochlazení se opět mísí s další sublimovanou surovinou (USA patent 3 113 140). Nevýhodou tohoto způsobu je doprava poměrně značného podílu inertních částic, nutnost další operace - mísení těchto částic se surovinou, tepelné ztráty, možné poruchy zařízení tvrdými částicemi. Podle jiného způsobu se doprava sublimované suroviny pomocí rotujícího válce s lopatkami na plášti kombinuje s pneumatickou dopravou pomocí trysek, umístěných v ústí dávkovače (NSR patent 1 091 542). Tento postup vyžaduje značné množství inertního plynu k pneumatické dopravě, který nadto způsobuje velké ředění paro-plynné směsi.

Směs par sublimované suroviny a nosného plynu ze sublimátoru pak obvykle prochází filtrem, kde se zachytí netěkavé částice unášené paroplynnou směsí a dále do kondenzátoru (nebo krystalizátoru). Pro umožnění kontinuálního sublimačního procesu jsou vhodná taková zařízení pro kondenzaci par sublimovaných látek, u kterých se předchází jejich kondenzaci na stěnách zařízení a kondenzace respektivě krystalizace probíhá v objemu paro-plynné směsi. Z patentově chráněných zařízení jsou to: vyhřívání stěn zařízení nad teplotu rosného bodu paro-plynné směsi (USA patent 3 362 898, NSR Auslegeschrift 1 108 663), dále zařízení, jehož stěny se smáčejí souvislou vrstvou kapaliny podle čs. autorského osvědčení č. 154 907, při čemž vzniká suspenze sublimované látky v chladicí tekutině a zařízení podle čs. autorského osvědčení č. 161 505, u něhož se krystalizace provádí v prostoru vymezeném porezními stěnami, kterými prochází pomocný plyn a ten brání přístupu par sublimované látky k porezním stěnám. V žádném z uvedených zařízení se nereguluje rychlost růstu krystalů. Paro-plynná směs se ve všech případech rychle ochladí, tím dochází k velkému přesycení par sublimované látky a k tvorbě velkého množství malých krystalů. Ty mají malou sypnou hmotnost, což je nevýhodné pro transport a skladování a jsou též méně čisté než krystaly větší.

Dosavadní nevýhody odstraňuje zařízení pro kontinuální čištění sublimovatelných látek podle předloženého vynálezu. Podstatou vynálezu je zařízení tvořené dávkovacím systémem, který kontinuálně dopravuje sypké sublimovatelné látky určené k čištění do sublimátoru s vrstvou tuhých netěkavých částic uložených na roštu a fluidovaných plynem ohříváným v předeřhříváči, dále filtrem netěkavých nečistot, rozdělovačem plynu, nukleační komorou a krystalizátorem. Dávkovací systém tvoří dávkovací zásobník suroviny určené k sublimačnímu čištění, v němž je na rotující hřídeli připevněna ve svislém směru alespoň jedna lišta ve vzdálenosti 1 až 10 mm od stěny zásobníku, končící ve výšce 1 až 10 mm nad dvojicí dopravních šneků, Otáčením hřídele zásobníku se nepřetržitě odřezává sloupec sypké suroviny od jeho stěn po celé výšce, což spolehlivě vylučuje klenbování suroviny a zajišťuje její kontinuální přísun do dvojice šneků. Pouzdro šneků je umístěno v plášti, jímž protéká chladicí kapalina. Závitové šneků jsou zaostřené a vzájemně do sebe těsně zapadají a dopravují nepřetržitě sypkou surovinu do horké fluidní vrstvy v sublimátoru. Filtr tvoří na příklad plynopropustná keramická trubice, nebo rukáv z teplovzdorného textilního materiálu napnutý na drátěném košíku, umístěný v plášti vyhříváném na teplotu vyšší než je rosný bod paro-plynné směsi. Ve filtru se zachycují netěkavé nečistoty unášené paro-plynnou směsí. Ve speciálních případech, při vysokých nárocích na čistotu produktu, je výhodné použití elektrostatického filtru. Za filtrem je v potrubí umístěn přívod přídatného plynu pro úpravu koncentrace par sublimované látky v nosném plynu. V rozdělovači plynu se paro-plynná směs promísí s přídatným plynem a přivádí se rovnoměrnou rychlostí do nukleační komory. V rozdělovači je umístěn rozdělovací prstenec s otvory pro přívod paro-plynné směsi, rozmístěnými po jeho obvodu. Dno rozdělovače je děrované a je na něm uložena vrstva keramických nebo kovových tělísek, zajišťujících dobrý rozvod tepla a rovnoměrné rozdělení rychlosti paro-plynné směsi po celém průřezu nukleační komory.

Nukleační komoru tvoří temperovaný plášť s přívody pomocného plynu, v němž je umístěn válec z plynopropustného materiálu, do něhož zasahuje jedna nebo více trysek pro přívod ochladicí tekutiny. Současně s přívodem chladicí tekutiny do paro-plynné směsi se plynopropustný-

mi stěnami transpiruje inertní plyn ohřátý na teplotu nukleace sublimované látky. V nukleační komoře se tvoří teplotou regulované množství krystalických zárodků, z nichž pak v krystalizátoru vyrůstají krystaly dalším ochlazováním paro-plynné směsi.

Výhodou popsaného zařízení je především to, že umožňuje jako celek kontinuální proces sublimačního čištění a jeho regulaci. Jeho hlavní výhody proti dosavadním zařízením spočívají v odstranění klenbování v dávkovacím zásobníku, plynulém dávkování sublimované suroviny do horké fluidní vrstvy bez jejího nalepování na stěny zařízení, přičemž se do suroviny nepřidávají inertní tuhé částice ani se nedopravuje pneumaticky značným množstvím inertního plynu. Další významné výhody zařízení jsou možnost regulace rychlosti růstu a velikosti krystalů v nukleační komoře, opatřené rozdělovačem plynu, který zajišťuje rovnoměrné rozdělení paro-plynné směsi v celém jejím průřezu a v krystalizátoru s plynopropustnými stěnami s regulovaným ochlazováním směsi pomocí jemně rozprášené kapaliny.

Jako příklad je uvedeno zařízení schematicky znázorněného na přiloženém obrázku. Dávkovací zásobník 1 se naplní sypkou surovinou určenou k sublimaci. Vrstva prakticky kulových částic z korundové keramiky v sublimátoru 8 se vyhřeje na sublimační teplotu a fluiduje dusíkem ohřátým v předeheřivači 6. Současně se přivede silný proud vody do pláště 5. Po dosažení sublimační teploty ve fluidní vrstvě částic z korundové keramiky se uvede do chodu dávkovací systém 1 až 4. Dávkování sypké suroviny do horké fluidní vrstvy je pravidelné po celou dobu pokusu 8 hod. Dávkované množství se reguluje změnou otáček dvojice šneků. Směs par sublimované látky a dusíku vytvořená v sublimátoru prochází filtrem 10 a rozdělovačem 12 do nukleační komory 14. Současně se do nukleační komory 14 přivádí přívodem 15 ohřátý dusík a malým množstvím vodní mlhy, přiváděné tryskou 17 se sníží teplota paro-plynné směsi, která pak vstupuje do krystalizátoru 18. Přívody 20 a 25 se současně přivádí vzduch, ohříváný v jednotlivých sekcích na různou teplotu a tryskami 21 se v krystalizátoru 18 rozprašuje voda. Nezkondenzovaný podíl paro-plynné směsi odchází přes soustavu filtrů 23 a krystalický produkt se vynáší z jímky 24 dopravníkem 26.

Při částečném ochlazení paro-plynné směsi v nukleační komoře 14 vodní mlhou přiváděnou tryskou 17 je průměr částic produktu o 20 až 50 % větší než při vypojení přívodu vodní mlhy.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro kontinuální čištění sublimovatelných látek, tvořené dávkovacím zásobníkem sypkých sublimovatelných látek určených k čištění, dvojicí šneků s temperovaným pláštěm, předeheřivačem nosného plynu, potrubím pro přívod nosného plynu, sublimátorem s vrstvou fluidovaných netěkavých částic uložených na roštu ve spodní části sublimátoru filtrem pro oddělení netěkavých nečistot unášených paro-plynnou směsí ze sublimátoru, přívodem přidávaného plynu pro úpravu koncentrace paro-plynné směsi ze sublimátoru, rozdělovačem plynu, nukleační komorou pro přípravu krystalických zárodků sublimované látky, krystalizátorem s temperovaným pláštěm, s přívody pomocného plynu, tryskami pro vstřikování chladicí tekutiny

tiny, plynopropustnou stěnou umístěnou uvnitř temperovaného pláště, soustavou filtrů, jímž se odvádí nezkondenzovaná část paro-plynné směsi, jímku produktu s přívody suchého plynu a dopravníkem produktu z krystalizátoru vyznačené tím, že uvnitř dávkovacího zásobníku (1) je na rotující hřídeli (2) připevněna ve svislém směru alespoň jedna lišta (3) ve vzdálenosti 1 až 10 mm od vnitřní stěny zásobníku (1) končící ve výšce 1 až 10 mm nad dvojicí šneků (4) se zaostřenými závity vzájemně do sebe zapadajícími umístěnými v temperovaném plášti (5) ústícím v sublimátoru (8) s vrstvou tuhých netěkavých částic propojenému přes filtr (10) na rozdělovač (12) plynu, nukleační komoru (14) a krystalizátor (18) s tryskami (21).

2. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že v rozdělovači plynu (12) je umístěn rozdělovací prstenec (13) s otvory pro přívod paro-plynné směsi rozmístěnými po jeho obvodu a na děrovaném dně rozdělovače je uložena vrstva keramických nebo kovových tělísek.
3. Zařízení podle bodů 1 a 2 vyznačené tím, že v temperovaném plášti nukleační komory (14) je umístěn alespoň jeden přívod (15) pomocného plynu a uvnitř pláště je umístěn válec (16) z plynopropustného materiálu, do něhož zasahuje alespoň jedna tryska (17) pro přívod chladící tekutiny.
4. Zařízení podle bodů 1 až 3 vyznačené tím, že trysky (17) a (21) jsou zevně ohřívány odporovým topením a proudem horkého plynu.

1 výkres

