



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

197338
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
F 26 B 21/14

(22) Přihlášeno 12 12 69

(21) (PV 8197-69)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 12 12 68
(NE-434) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 31 08 79

(45) Vydáno 15 05 83

(72) (73)
Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

HORVÁTH TIBOR ing., VESZPRÉM, KIRALY GYÖRGY dr. ing., BUDAPEŠT
a PERNYESZI JÓZSEF ing., VESZPRÉM (MLR)

(54) Zařízení pro nízkotlaké sušení roztoků a suspenzí rozprašováním

1

Vynález se týká zařízení pro nízkotlaké sušení roztoků a suspenzí rozprašováním do proudu sušícího plynu.

Sušení roztoků a suspenzí rozprašováním je výhodné z toho důvodu, že může být prováděno kontinuálně, přičemž vzniká disperzní systém pevných zrn, takže není nutné další rozmělnění usušené hmoty. Nevýhodou doposud používaných zařízení pro sušení rozprašováním je však vysoká spotřeba energie a poškození usušené hmoty při nesouproudém sušení materiálů citlivých na teplo.

Je známo zařízení k sušení rozprašováním pomocí odstředivé síly, které je opatřeno v sušící komoře rychlootáčkovým rozprašovacím kotoučem, z něhož rozprašovaná látka padá buď do protiproudu se sušícím médiem proudícím směrem nahoru, anebo do proudu sušícího média usměrněného dolů. Ani v tomto druhém případě neprobíhá však rozprašování přesně v souproudu se sušícím médiem. V důsledku zpětných vírů při nesouproudém sušení přichází již usušená hmota opět do styku se vstupujícím horkým sušícím médiem a dochází k její škodlivé oxidaci nebo ke změně zbarvení. Poháněcí ústrojí pro vysokootáčkový rozprašovací kotouč je složité a poruchové, takže dochází k častým prostojům, které jsou způsobová-

2

ny také tím, že se rozprašovací kotouč rychle opotřebovává a že se ucpává.

U dalších známých zařízení k sušení rozprašováním se kapalina nebo kašovitá pasta, tj. látka určená k sušení, přivádí a rozprašuje tlakem kapaliny nebo plynu. Nevýhodou těchto zařízení je rovněž vysoká spotřeba energie a nedostatečně šetrné zacházení s usušenou hmotou, protože v nejlepším případě je možno uskutečnit křížové, tj. opět nesouproudé proudění mezi rozprašovanou látkou a sušícím médiem. Při rozprašování tlakovým vzduchem brání studený rozprašovací vzduch účinnému styku rozprašované hmoty s teplým sušícím médiem.

U všech známých zařízení dosahuje koncentrace rozprašované látky v sušícím prostoru v některých směrech mnohonásobku průměrné hodnoty. V místech s větší hustotou kapiček není dostatečný styk kapiček se sušícím médiem a dochází k jejich opětovnému spojování. Vzhledem k výskytu větších kapek vzniká potřeba většího sušícího prostoru a prodloužení doby působení sušícího média.

Při souproudém sušení by působení sušícího média bylo mnohem účinnější a současně šetrnější, protože horké sušící médium by působilo na vstupující rozprašovanou látku s největším obsahem vlhkosti, zatímco

usušená zrnitá hmota by byla obklopena již ochlazeným sušicím médiem. Překážkou k zavedení souproutvého sušení je však nebezpečí vynášení sušené látky ven proudem sušícího média ještě před jejím úplným usušením.

Vynález odstraňuje nedostatky dosavadních sušících zařízení a umožňuje provádět hospodárné a šetrné nízkotlaké sušení roztoků a suspenzí rozprašováním do proudu sušícího plynu, který je v souproutdu s rozprašavacím plynem, pomocí zařízení opatřeného jednak rozprašovačem se třemi souosými kanály, z nichž mezi vnitřním a vnějším kanálem pro rozprašovací plyn je prostřední kanál pro rozprašovanou látku, v kterýchžto kanálech jsou lopatkové systémy se šroubovými plochami, jednak sušicím bubnem. Podstata vynálezu spočívá v tom, že stoupání šroubových ploch ve vnitřním kanále a ve vnějším kanále rozprašovače má stejný smysl, zatímco stoupání šroubových ploch v prostředním kanále má smysl opačný, přičemž rozprašovač je upraven ve vířivé komoře vytvořené ve vrcholu horní kuželové části sušícího bubnu, do kteréžto vířivé komory ústí tangenciálně přírodní potrubí horkého sušícího plynu, zatímco výstupní potrubí ochlazeného sušícího plynu vyúsťuje ze spodní kuželové části sušícího bubnu, opatřené na svém spodním konci výstupní trubkou pro usušenou hmotu.

Dostatečně účinného rozprašování se podle vynálezu dosáhne tím, že kapalně nebo kašovitě látce vystupující z rozprašovače je udělován rotační moment opačného smyslu než rozprašovacímu plynu, přičemž film rozprašované látky je na výstupu z prostředního kanálu obklopen z obou stran rozprašovacím plynem, takže i při nízkém tlaku plynu se tento film rozptýlí na kapičky malého průměru. Velikost kapiček je snadno seřiditelná změnou množství a tlaku plynu. Provedením sušícího bubnu a uspořádáním ve vrcholu jeho horní kuželové části vířivé komory s tangenciálním přívodem sušícího plynu se dosáhne účinného a šetrného souproutvého sušícího procesu bez zpětných vírů.

Předmět vynálezu je patrný z popisu a schematického výkresu, na němž je znázorněno zařízení podle vynálezu v příkladu provedení. Na obr. 1 je znázorněn ve svislém řezu rozprašovač, na obr. 2 svislý řez zařízením a na obr. 3 zařízení v pohledu shora.

Zařízení znázorněné na obr. 2 sestává ze sušícího bubnu 17, který má mezi horní kuželovou částí 18 a spodní kuželovou částí 19 válcový tvar. Ve vrcholu horní kuželové části 18 je vytvořena válcová vířivá komora 20, do níž ústí tangenciálně přírodní potrubí 23 horkého sušícího plynu a v níž je umístěn rozprašovač 21. Ze spodní kuželové části 19 vyúsťuje výstupní potrubí 26 ochlazeného sušícího plynu a na jejím spodním konci je výstupní trubka 25 pro usušenou

hmotu. Ve výstupní trubce 25 je upraven komůrkový podavač 24.

Pro bezporuchovou funkci zařízení je vrcholový úhel horní kuželové části 18 sušícího bubnu 17 větší než vrcholový úhel rozprašovacího kužele 22 rozprašované látky a tvořící přímka spodní kuželové části 19 je strmější než sypný úhel usušené hmoty.

Podle obr. 1 je vnitřní prostor rozprašovače 21 rozdělen na tři souosé kanály 1, 2, 3, z nichž mezi vnějším kanálem 3 a vnitřním kanálem 1 pro rozprašovací plyn je prostřední kanál 2 pro rozprašovanou látku, kterou je buď kapalina, anebo kašovitá pasta. Do vnějšího kanálu 3 vyúsťuje přírodní trubka 13 rozprašovacího plynu, od níž odbočuje převáděcí trubka 14, která vyúsťuje do vnitřního kanálu 1. Rozprašovaná látka se přivádí hrdlem 15. Mezi vnějším kanálem 3 a prostředním kanálem 2 je tepelná izolace 16, která má za účel zabránit uschnutí kašovitě pasty při kratších provozních přestávkách.

V kanálech 1, 2, 3 jsou lopatkové systémy 5, 7, 8 se šroubovými plochami pro uvedení jak rozprašovacího plynu, tak i rozprašované kapaliny do rotace. Ve vnějším kanále 3 je vnější lopatkový systém 8 s levochodým stoupáním, které je v blízkosti vstupní hrany 9 největší a směrem k výstupní hraně 10 se postupně zmenšuje. Pro rovnoměrné rozdělení proudu plynu je na výstupu z vnějšího kanálu 3 umístěna soustava žaluzií 11, které jsou uspořádány šikmo ve směru odpovídajícím šroubovým plochám vnějšího lopatkového systému 8.

V blízkosti výstupního ústí 4 je ve vnitřním kanále 1 vnitřní lopatkový systém 5. V prostředním kanále 2 je před výstupní tryskou 6 prostřední lopatkový systém 7. Stoupání šroubových ploch lopatkových systémů 5, 8 ve vnitřním kanále 1 a vnějším kanále 3 má stejný smysl, zatímco stoupání šroubových ploch lopatkových systémů 7 v prostředním kanále 2 má smysl opačný.

Na svém spodním konci rozprašovač 21 vyúsťuje do sušícího prostoru bubnu 17 výstupním otvorem 12.

Funkce popsaného zařízení je tato:

Do prostředního kanálu 2 rozprašovače 21 se hrdlem 15 přivádí látka určená k rozprašení a usušení. Teplý rozprašovací plyn pod tlakem se přivádí jednak přírodní trubkou 13 tangenciálně do vnějšího kanálu 3, jednak prostřednictvím převáděcí trubky 14 do vnitřního kanálu 1 ve směru jeho osy. Ve vnějším kanále 3 se tangenciálně vstupující proud rozprašovacího plynu usměřňuje vnějším lopatkovým systémem 8 šroubovitě, tj. je mu udělován rotační moment. Rotační moment téhož smyslu je udělován vnitřním lopatkovým systémem 5 plynu proudícímu z vnitřního kanálu 1. Vzhledem k opačnému smyslu stoupání šroubových ploch

ploch prostředního lopatkového systému 7 v prostředním kanále 2 je filmu kapaliny nebo pasty vystupujícímu z tohoto kanálu 2 udělován rotační moment opačného smyslu. Tím, že tento film je obklopen z obou stran rozprašovacím plynem, který proudí v opačném smyslu a jehož rychlost je navíc řádově 10 až 100krát větší, dochází k účinnému rozptýlení rozprašované látky na drobné kapčky i při poměrně nízkém tlaku rozprašovacího plynu. Přitom se rozptylovaná látka částečně předsuší, protože rozprašovací plyn je teplý.

Současně se do vířivé komory 20 přivádí tangenciálně proud sušícího plynu, kterému je ve vířivé komoře 20 udělován rotační moment stejného smyslu, jako má proud rozprašovacího plynu.

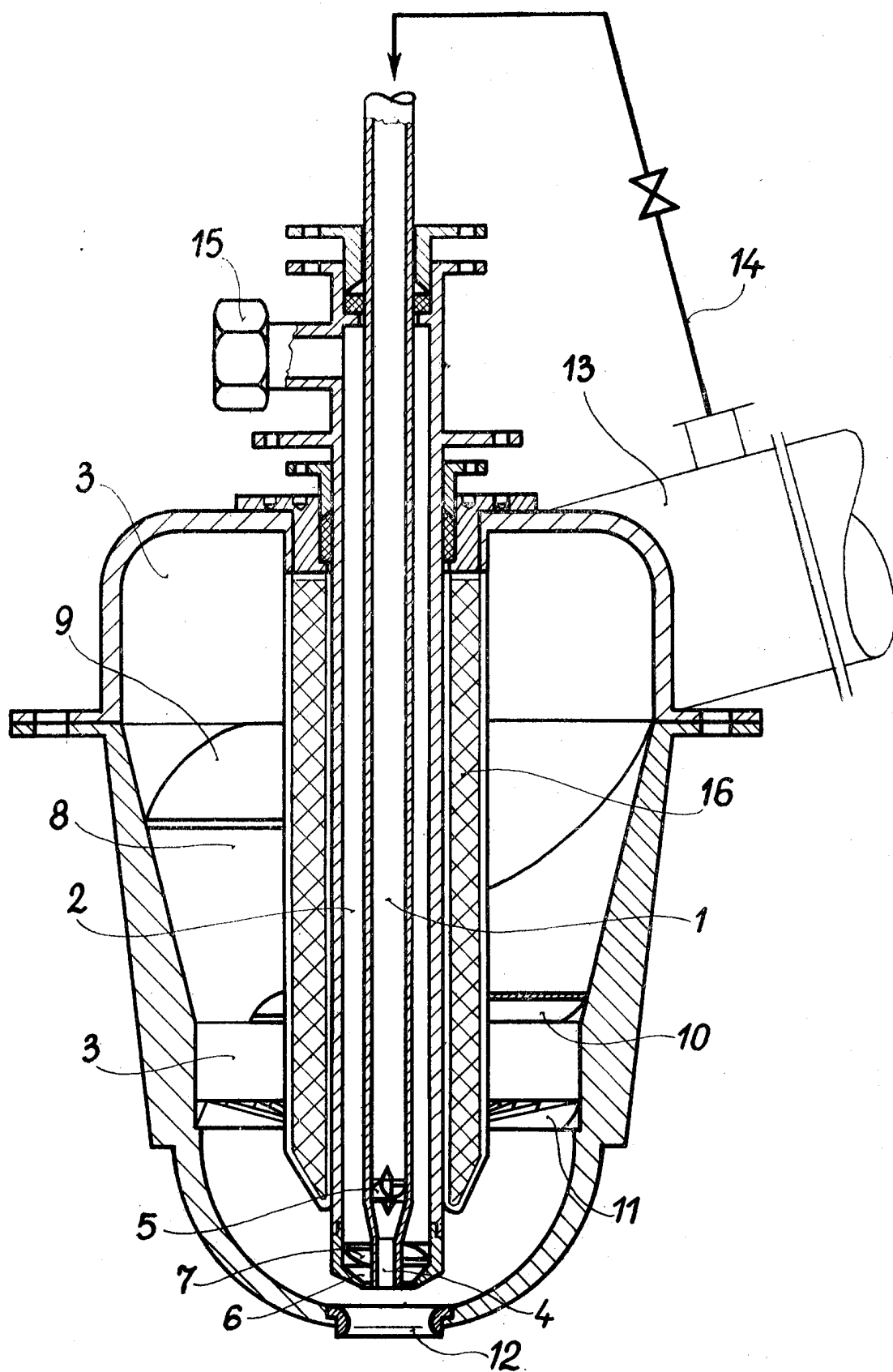
Do horní kuželové části 18 sušícího bubnu 17 vstupuje takto jednak rotující rozprašovací plyn z rozprašovače 21, unášející kapčky částečně předsušené rozptýlené látky, jednak ve stejném smyslu rotující sušící plyn z vířivé komory 20. Směs plynu a kapiček se pohybuje v souproudu ve válcové části sušícího bubnu 17 po šroubovité dráze, přičemž sušená látka vysychá a sušící plyn se ochlazuje. Ve spodní kuželové části 19 se oddělují usušená zrněčka od ochlazeného sušícího plynu. Plyn se odvádí výstupním potrubím 26, zatímco usušená zrnitá hmota se odvádí samospádem výstupní trubicí 25.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro nízkotlaké sušení roztoků a suspenzí rozprašováním do proudu sušícího plynu, který je v souproudu s rozprašovacím plynem, opatřené jednak rozprašovačem se třemi sousými kanály, z nichž mezi vnitřním a vnějším kanálem pro rozprašovací plyn je prostřední kanál pro rozprašovanou látku, v kterýchžto kanálech jsou lopatkové systémy se šroubovými plochami, jednak sušícím bubnem, vyznačené tím, že stoupání šroubových ploch ve vnitřním kanále (1) a ve vnějším kanále (3) rozprašovače (21) má stejný smysl, zatímco stoupání

šroubových ploch v prostředním kanále (2) má smysl opačný, přičemž rozprašovač (21) je upraven ve vířivé komoře (20), vytvořené ve vrcholu horní kuželové části (18) sušícího bubnu (17), do kteréžto vířivé komory (20) ústí tangenciálně přírodní potrubí (23) horkého sušícího plynu, zatímco výstupní potrubí (26) ochlazeného sušícího plynu vyúsťuje ze spodní kuželové části (19) sušícího bubnu (17), opatřené na svém spodním konci výstupní trubicí (25) pro usušenou hmotu.

2 listy výkresů



Obr. 1

