



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 199 856

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 10 76
(21) PV 6975-76

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ C 08 J 5/00

(40) Zveřejněno 30 11 79
(45) Vydáno 30 08 82

(75)

Autor vynálezu

LANDA VÁCLAV ing. CSc., KUPF LUBOMÍR, PRAHA a
ADÁMEK RADOMIL ing., PARDUBICE

(54)

Náplň reaktorů

1

Vynález se týká náplně reaktorů z kuliček z lehčených plastů. V posledních letech se stále více uplatňují reaktory s náplní, a to zejména s pohyblivou náplní. Náplň je ve tvaru kuliček nebo hranolků z kompaktních plastů, skla, sintrovaného korundu, tříděného písku, větší kuličky o průměru několika centimetrů se zhotovují z plastů a jsou pro snížení hmotnosti duté. Vyrábějí se vyfukováním z termoplastů nebo lepením ze dvou polovin.

Některé druhy kuliček z plastů o měrné hmotnosti do $0,322 \text{ g/cm}^3$ se vyrábějí z napěněného plastu a další operací, otavením se vytvoří na povrchu kuliček povlak z kompaktního plastu. Tyto kuličky dosahují pevnosti v tlaku až 56,24 kPa. Používají se jako pohyblivá náplň v reaktorech, kde dochází ke styku dvou fází: pevné a plynné nebo kapalně a plynné. Prvním případem jsou fluidní reaktory, druhým případem jsou pračky, absorpční aparáty a sušárny pro sušení tekutých dispersí a roztoků. Pohybující se náplň vytváří na svém povrchu filmy kapalně fáze, udržuje v reaktoru fluidní režim i při zpracování silně lepivých látek, rozmělnuje shluky (aglomeráty) pevné fáze v reaktoru, čistí stěny, míchadlo a fluidní rošt reaktoru od nálepů, zabraňuje ucpávání fluidních roštů.

Jsou známy fluidní sušárny na sušení roztoků a suspenzí, kde se sušený roztok suspenze přivádí na fluidní lože tvořené vrstvou kuliček z plastů, skla nebo sintrovaného korundu. Kapalina tvoří film na povrchu kuliček, ve styku s horkým fluidním médiem (sušicí vzduch) se odpařuje do sucha, pevná látka se s povrchu kuliček omílá nárazy ve fluidní

vrstvě a odchází ze sušicí komory s fluidním médiem (vzduchem) do cyklónových odlučovačů.

Dále jsou známy pračky a absorbery, kde vzduch s obsahem prachu nebo plynů se vede do absorberu s náplní kuliček, skrápěných vhodnou kapalinou. Vzduch uvádí kuličkovou náplň do pohybu a ve vzniklé pění z kapaliny a vzduchu a na povrchovém filmu kapaliny na kuličkách se absorbuje plyn nebo se do nich zachycuje prach ze vzduchu. Tyto aparáty jsou konstrukčně jednoduché, levné, mají vysokou účinnost a jsou odolné proti ucpávání mechanickými nečistotami, pocházejícími z čištěného plynu nebo z kapaliny.

Do sušáren a fluidních reaktorů se používá menších a těžších kuliček, protože je třeba, aby měly v lepidlových systémech větší kinetickou energii. Ve druhém případě, u absorberů se většinou používá větších a lehčích kuliček, které by nezpůsobily větší tlakovou ztrátu.

Kuličkové pohyblivé náplně nahrazují v absorpčních aparátech nepohyblivé náplně, například Rashigovy kroužky, roštová a síťová patra. Jejich předností je malý objem, velký povrch a samočistitelnost.

Problémy jsou s výběrem vhodných kuliček pro pohyblivou náplň. Kuličky ze skla, sintrovaného korundu nebo tříděného písku jsou malé, těžké, působí silně abrasivně na stěny, rošt a míchadla reaktorů a skleněné kuličky jsou navíc tříštivé. Drobnější tělíška z plastů se připravují například řezáním teflonové destičky o tloušťce 5 mm na velikost cca 5x5x5 mm. Této náplně se používá v malých fluidních sušárnách. Příprava takové pohyblivé náplně je velmi pracná. V pračkách a absorberech se používá náplní z dutých kuliček z plastů o velikosti 2 až 5 cm. Jsou to kuličky buď vyfukované z termoplastů nebo lepené ze dvou lisovaných polovin. Tyto tenkostěnné kuličky snadno podléhají mechanickému poškození, jsou drahé a těžko dostupné. K jejich výrobě je třeba speciálních strojů, obvykle zařízených na výrobu jedné velikosti kuliček. Není možno volit průměr kuliček a jejich měrnou hmotnost tak, aby to co nejvíce vyhovovalo režimu v reaktoru (absorberu), ale režim a rozměry aparátu se musí přizpůsobovat vlastnostem dostupných kuliček. V zahraničí jsou známy kuličky z pěnového plastu s povlakem vytvořeným z kompaktního nepěněního plastu. Uvedená tělíška vykazují pevnost v tlaku maximálně 56,24 kPa. Kromě toho je jejich výroba, sestávající ze dvou operací, značně složitá a vyžaduje speciální výrobní zařízení. Další nevýhodou tělíšek je jejich velmi malá měrná hmotnost, která omezuje jejich použití v kontaktních aparátech nejvýše do rychlosti plynů do cca 2 m/s, neboť při vyšších rychlostech plynů, například 5 až 7 m/s je nutno používat kuliček o vyšších měrných hmotnostech, tj. 0,4 až 0,7 g/cm³. Vlastnosti tělíšek značně omezují možnost jejich použití. Uvedené nevýhody značně omezují rozvoj reaktorů s pohyblivou náplní.

Kuliček se také používá jako plovoucích pokrývek v nádobách s kapalinami. Tam, kde se do nádob vkládají větší předměty, například ocelové plechy za účelem moření, mají mít kuličky vysokou pevnost v tlaku, aby nedocházelo k jejich mechanickému poškození.

Uvedené nevýhody odstraňuje náplň reaktorů podle vynálezu, sestávající z kuliček z plastů, jejichž vnitřek je tvořen pěnovým plastem a povrchová vrstva kompaktním plastem a stupeň napěnění plastu se směrem k povrchové vrstvě kuličky plynule zmenšuje. Podstata vynálezu spočívá v tom, že měrná hmotnost kuliček je od 0,33 g/cm³ do 0,85 g/cm³.

Výhodou náplně podle vynálezu je snadná výroba kuliček v jedné operaci z běžných termoplastů, jako například polyetylenu, polypropylenu, polyvinylchloridu, polyetylensulfidu, teflonu aj. přidávkem nadouvadla a vypěněním při vyšší teplotě, zatímco povrch kuliček je chlazen. K jejich výrobě se používá zařízení, obvyklého při zpracování plastů: mísiče a vstřikovacího lisu. Na zařízení se vedle kuliček mohou vyrábět i běžné jiné výrobky. Výroba kuliček probíhá v jediné operaci a je velmi ekonomická, protože na jeden pracovní zdvih lisu se vyrobí najednou větší množství kuliček. Další výhodou je velká mechanická pevnost kuliček a jejich odolnost vůči poškození, protože pěnový vnitřek kuliček je vyztužuje. Dosahuje se vysokých pevností v tlaku a odolnosti vůči mechanickému poškození. Při výrobě kuliček podle vynálezu se dosahuje oproti všem dosud vyráběným druhům kuliček mnohonásobného zvýšení pevnosti v tlaku. Řádově asi 10^4 krát větší pevnost, než u kuliček s měrnou hmotností do $0,322 \text{ g/cm}^3$.

Důležitou výhodou je skutečnost, že měrná hmotnost kuliček se mění stupněm napětí plastu, takže je možno vyrobit kuličky o stejném průměru, ale velmi rozdílných hmotnostech. Měrná hmotnost kuliček, například z polypropylenu, se může měnit od $0,33 \text{ g/ml}$ do $0,85 \text{ g/ml}$. Prakticky je možno vyrobit podle požadavku technologického procesu kuličky o požadovaném průměru a nezávisle na něm i o požadované hmotnosti.

Tělíška podle vynálezu plně vyhovují pro široké rozmezí pracovních podmínek v kontaktních věžích, reaktorech s vířivou nebo točivou vrstvou částí, ve kterých je třeba disponovat kuličkami o větším rozmezí měrných hmotností a o podstatně vyšší pevnosti. V kontaktních věžích se například musí volit měrná hmotnost kuliček podle vychlosti plynu. Tak například při rychlosti plynu 1 m/s je vhodná měrná hmotnost kuliček od $0,2$ až $0,3 \text{ g/cm}^3$ při průměru kuliček 34 mm . Pracuje-li však kontaktní věž s rychlostí plynu 5 až 7 m/s , je nezbytné použít kuličky o měrné hmotnosti $0,4$ až $0,7 \text{ g/cm}^3$ a o podstatně vyšší pevnosti. Kontaktní věž tak pracuje sice s tlakovou ztrátou, ale její velikost, tj. pracovní objem, může být 5 až 7 krát menší, než jaká byla při rychlosti plynu 1 m/s . Kuličky o vyšší hmotnosti podle vynálezu se s výhodou uplatňují například v reaktorech s vířivou nebo točivou dynamickou vrstvou, zejména při zpracování lepidel. Kuličky mají vyšší kinetickou energii a jsou odolnější vůči slepování. Mimo to vyhovují danému účelu i pro svou vysokou pevnost a odolnost vůči otěru.

Jiné použití kuliček z plastů podle vynálezu je jako plovoucí vrstvy na hladině kapaliny. Tím se vytváří pohyblivý uzávěr kapaliny, který snižuje odpařování kapaliny do ovzduší a snižuje tak ve vroucích kapalinách obsah vzdušného kyslíku. Například ve vroucí vodě se sníží obsah kyslíku až desetinásobně a tím se několikrát sníží kyslíková koroze. Pohyblivý uzávěr umožňuje přitom vkládání nebo vyjímání různých předmětů a volné kolísání hladiny kapaliny. Praktické použití je zejména v nádobách na vroucí vodu nebo v mořicích lázních. I zde se s výhodou uplatňují kuličky o vyšších měrných hmotnostech a to proto, že neulpívají na předmětech vyjímáných z kapaliny - například na plechu vyjímáném z mořicí lázně. Kuličky musí mít vysokou pevnost v tlaku, odolnost proti mechanickému poškození - rozdrčení a jejich výroba musí být ekonomicky vysoce efektivní.

Příkladné provedení náplně reaktorů podle vynálezu he schematicky zobrazeno na přiloženém vyobrazení, znázorňujícím řez kuličkou z plastu.

Příklad 1

Náplň do reaktorů, tvořená z kuliček z plastu (obr.) je vyrobena z polypropylenu, kuličky mají průměr 7 mm.

Vnitřek 2 kuliček je tvořen pěnovým polypropylenem, povrchová vrstva 1 je z kompaktního polypropylenu. Měrná hmotnost kuliček je 0,65 g/ml. Povrchová vrstva 1 kompaktního polypropylenu je silná 0,3 až 1 mm.

Příklad 2

Kuličky pro vodní pračky z polypropylenu mají průměr 30 mm. Vnitřek 2 kuliček je z pěnového plastu, povrchová vrstva 1 je z kompaktního polypropylenu. Měrná hmotnost kuliček je 0,4 g/ml. Povrchová vrstva 1 kompaktního plastu je silná 0,2 až 1 mm.

Příklad 3

Kuličky pro kontaktní věže nebo reaktory s rotující vrstvou mají průměr 30 mm. Jsou zhotoveny z polypropylenu. Povrchová vrstva 1 je silná 0,1 až 0,8 mm. Měrná hmotnost kuliček je 0,6 g/ml.

Příklad 4

Kuličky pro plovoucí vrstvu na kapalině mají průměr 20 mm. Jsou zhotoveny z polypropylenu. Měrná hmotnost kuliček je 0,5 g/ml.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Náplň reaktorů z kuliček z plastu, jejichž vnitřek je tvořen pěnovým plastem a povrchová vrstva plastem kompaktním a stupeň napětí plastu se směrem k povrchové vrstvě kuličky plynule zmenšuje, vyznačená tím, že měrná hmotnost kuliček je od 0,33 g/cm³ do 0,85 g/cm³.

