



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

200 842

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 09 78
(21) PV 6004 - 78

(51) Int. Cl.³ F 28 F 13/08 ✓

(40) Zveřejněno 31 01 80
(45) Vydáno 01 02 83

(75)
Autor vynálezu MACHÁČEK JIŘÍ ing., CSc. a JESCH JOSEF ing., BRNO

(54) Zařízení pro zvýšení přestupu tepla v trubkách teploeměnných aparátů

1

Vynález se týká zařízení pro zvýšení přestupu tepla v trubkách teploeměnných aparátů, vhodného zejména pro média s výraznou závislostí viskozity na teplotě.

U dosud známých teploeměnných aparátů se ke zvýšení přeneseného tepelného výkonu, zejména médií ze zvýšenou závislostí viskozity na teplotě, používají oba typy vestaveb.

Prvním typem vestaveb jsou vestavby zvětšující teploeměnnou plochu, většinou vnitřní žebra nejrozdůlnějšího uspořádání. Zvětšením teploeměnné plochy při zachování součinitele přestupu tepla se zvýší přenesený tepelný výkon.

Druhým typem jsou vestavby - vířiče, u kterých dochází rozvířením média ke zvýšení součinitele přestupu tepla a tím i přeneseného tepelného výkonu. Jako vířiče se používá pásek stočený do šroubovice o různém stoupání nebo prostřihávané, příčně umístěné plechy nebo soustava kuliček umístěných nepohyblivě v trubce. Dále je možno jako vířič použít i drátěné kartáče nebo drátěnou cupaninu, popřípadě třísky natěsnané do trubky. Účinkem těchto vestaveb dochází ke zvýšení turbulence protékajícího média, tím i ke zvýšení součinitele přestupu tepla a přeneseného tepelného výkonu. Používá se i kombinace žebrových vestaveb a vířičů. Nevýhodou žebrových vestaveb je jejich nákladná výroba i složité technologie instalace do trubek tak, aby mezi žebry a stěnou trubky byl dosažen co nejdokonalejší styk. Se zvětšováním délky se zvyšuje i náročnost instalace žebrových vestaveb do trubek. Nevýhodou vířičů tvořených stočeným páskem je obtížnost výroby pásku s rovnoměrným stoupáním

200 842

šroubovice a obzvláště pak zachování této rovnoměrnosti při instalaci pásku do trubky. Nevýhodou vířičů tvořených kartáči nebo třískami je velká hmotnost vestavby a zejména podstatné řadové zvětšení tlakové ztráty protékajícího média oproti ostatním vestavbám a tím i nutnost podstatného zvýšení příkonu čerpadel dopravujících médium do trubek.

Nejvýhodnějším typem vestaveb jsou vířiče tvořené kuličkami nepohyblivě umístěnými v trubce. Předností tohoto typu vestavby je, že kuličky mohou být z nekovového materiálu, odolného pouze fyzikálně - chemickým a teplotním vlastnostem média, dále snadná instalace kuliček do trubky - nasypáním a příznivý součinitel přestupu tepla, zejména vzhledem k nízké tlakové ztrátě.

Uvedené přednosti vířiče tvořeného kuličkami nepohyblivě umístěnými v trubce, dále zvyšuje zařízení pro zvýšení přestupu tepla v trubkách teplosměnných aparátů podle vynálezu, jímž je soustava tuhých částic, nejlépe kuliček, umístěných v teplosměnné trubce, která je zaústěna na obou koncích do komor a opatřena v místech přechodu do komor mřížkami a které se vyznačuje tím, že tuhé částice vyplňují 0,990 až 0,998 délky teplosměnné trubky a jsou tvořeny kuličkami, jejichž průměr odpovídá 0,55 až 0,80 vnitřního průměru teplosměnné trubky.

Při proudění média nastane rovnoměrné rozložení tuhých částic, kuliček po celé délce trubky. Vlivem kinetické energie protékajícího média a výrazné změny jeho viskozity se změnou teploty jsou kuličky, vyrobené z látky s relativně malou hmotností, rozkmitány. Kmitáním kuliček dochází k dalšímu výraznému zvýšení koeficientu přestupu tepla a tím i přeneseného tepelného výkonu.

Příklad provedení zařízení pro zvýšení přestupu tepla v trubkách teplosměnných aparátů podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese, kde obr. 1 představuje v podélném osovém řezu teplosměnnou trubku zaústěnou na obou koncích do komor, která je naplněna kuličkami a na obou koncích v místech přechodu do komor je opatřena mřížkami a obr. 2 představuje příčný řez teplosměnnou trubku podle obr. 1, a to při pohledu naznačeném na obr. 1.

U zařízení znázorněného na obr. 1 je teplosměnná trubka 1 naplněna kuličkami 3 a v místech zaústění do komor 2 je z vnitřní strany opatřena mřížkami 4. Mřížky 4 jsou v nejjednodušším případě tvořeny dvěma navzájem kolými tyčemi a zabraňují vypadnutí kuliček 3 z trubky 1. Průměr kuliček 3 je 0,55 až 0,80 vnitřního průměru D teplosměnné trubky 1. Tím se zamezí umístění dvou kuliček vedle sebe. Po nasypání kuliček 3 do trubky 1 je ponecháno 0,004 až 0,008 délky L teplosměnné trubky 1 volné, bez kuliček 3. Na obr. 1 je znázorněn teoretický stav po nasypání kuliček 3 do trubky 1.

Oproti vestavbám, u kterých se zvýšení přeneseného tepelného výkonu dosahuje zvětšením teplosměnné plochy, jako jsou například vnitřní žebra, se u zařízení podle vynálezu dosahuje zvýšení přestupu tepla o 15 až 30 %.

Ve srovnání s vířičem v podobě soustavy kuliček nepohyblivě umístěných v trubce se pak u zařízení podle vynálezu dosahuje zvýšení přestupu tepla o 40 %, jak prokázaly výsledky měření. Zachovány přitom zůstávají všechny výhody tohoto uspořádání, tj. možnost použití kuliček z nekovového materiálu, například méně hodnotného odpadového skla, odolného

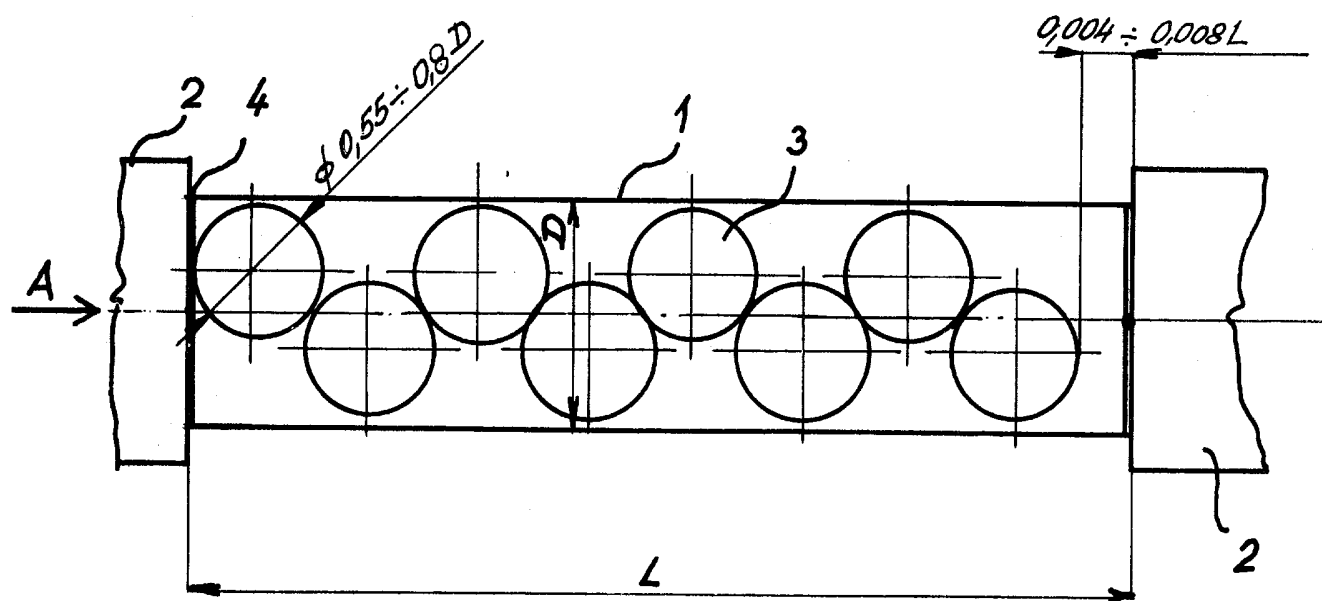
pouze fyzikálně - chemickým a teplotním vlastnostem proudícího média, dále snadné instalace do trubky - nasypáním atd.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

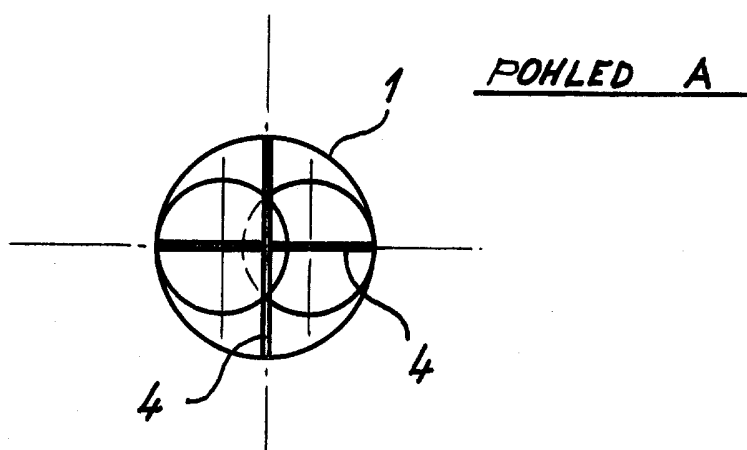
1. Zařízení pro zvýšení přestupu tepla v trubkách teplosměnných aparátů sestávající ze soustavy tuhých částic, nejlépe kuliček, umístěných v teplosměnné trubce, která je zaústěna na obou koncích do komor a opatřena v místech přechodu do komor mřížkami, vyznačené tím, že tuhé částice (3) vyplňují 0,990 až 0,998 délky (L) teplosměnné trubky (1) a jsou tvořeny kuličkami, jejichž průměr odpovídá 0,55 až 0,80 vnitřního průměru teplosměnné trubky (1).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že tuhé částice (3) vyplňují 0,992 až 0,996 délky (L) teplosměnné trubky (1).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2