



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197 908

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 06 78
(21) PV 3622-78

(51) Int. Cl.³ F 28 D 7/02

(40) Zveřejněno 31 08 79
(45) Vydáno 01 6 82

(75)

Autor vynálezu VINŠ LUDĚK ing., HRADEC KRÁLOVÉ
DOLEČEK MILAN ing., POTŠTEJN
KOTYZA BOLESLAV, HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Zařízení na rovnoměrné rozdělení plynné a kapalné fáze v mezitrubkovém prostoru
výměníku tepla

1

Vynález se týká zařízení na rovnoměrné rozdělení plynné a kapalné fáze v celém průřezu mezitrubkového prostoru výměníku tepla, především vinutého provedení, při souproudelem proudění obou fází zdola nahoru.

Při dvoufázovém proudění zdola nahoru v mezitrubkovém prostoru trubkového výměníku tepla je zapotřebí zajistit rovnoměrné rozdělení kapalné a plynné fáze v celém průřezu výměníku tepla, zvláště tehdy, dochází-li při průtoku výměníkem k odpařování kapalné fáze.

V současné době je známé rozdělování kapalné fáze pomocí patra s dvěma průměry otvorů. Většími otvory procházejí trubky. Plynná fáze prochází mezerou mezi trubkami a hranou větších otvorů, jednak menšími otvory umístěnými mezi velkými otvory. Kapalná fáze se přivádí na patro přetlačovacími trubkami, jejichž počet řádově odpovídá počtu trubek výměníku tepla, aby se zajistila rovnoměrná vrstva kapaliny nad rozdělovacím patrem. Toto provedení má řadu nevýhod. Velký počet přetlačovacích trubek velmi znesnadňuje tvarování a zavádění konců trubek do trubkovnic. Snižuje-li se počet přetlačovacích trubek, je nebezpečí nerovnoměrného rozdělování plynné a kapalné fáze s ohledem na snižující se vrstvu kapaliny na patře ve směru proudění kapaliny. Průtok plynné fáze otvory je totiž nepřímo úměrný výšce vrstvy kapaliny. Další nevýhoda tohoto provedení spočívá v tom, že otvory pro trubky mají malou vůli proti trubkám. Malou vůli se odstraňuje náhodnost při nestředěném průchodu trubky a tím i možnost nerovnoměrného rozdělení plynné fáze v průřezu

197 908

výměníku.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení na rovnoměrné rozdělení plynné a kapalné fáze v mezitrubkovém prostoru výměníku tepla, především vinutého, pomocí rozdělovacího patra podle vynálezu, jehož podstatou je, že rozdělovací patro je opatřeno nátrubky se zúženým průřezem a středicími výstupky, jimiž procházejí trubky výměníku, přičemž v jednom místě patra, nejlépe uprostřed, je umístěna a s patrem těsně spojena přetlačovací trubka pro přetlačování kapaliny z prostoru pod rozdělovacím patrem nad toto patro.

Zařízení podle vynálezu se dále vyznačuje tím, že zúžený průřez na $1/4$ až $1/2$ volného průřezu nátrubku je těsně pod horní hranou nátrubku, přičemž horní hrana nátrubku má stejný průřez jako nátrubek.

Zařízení podle vynálezu se dále vyznačuje tím, že spodní část nátrubku je opatřena lemem, jenž překrývá otvor v rozdělovacím patře a je k němu přivařen, resp. připájen na tvrdo.

Zařízení podle vynálezu se dále vyznačuje tím, že po dohotovení celého rozdělovacího patra s nátrubky, jimiž jsou prostrčeny trubky, je rozdělovací patro utěsněno nalitím vrstvy měkké pájky.

Zařízení podle vynálezu se dále vyznačuje tím, že nátrubek je vyroben z trubky o tloušťce stěny 0,3 až 1,5 mm z tvárného kovového materiálu kovotlačitelsky a lisováním zúženého průřezu, středicích výstupků /vlisů/ i lemu.

Předností zařízení na rovnoměrné rozdělení plynné a kapalné fáze v mezitrubkovém prostoru výměníku tepla je dobré rozdělení plynné a kapalné fáze v celém průřezu a podstatně jednodušší výroba. Trubky z trubkového svazku se prostrkují relativně velkými otvory rozdělovacího patra, načež se na trubku nasune nátrubek. Po vytvarování trubky za rozdělovacím patrem a po zasunutí a upevnění konce trubky v trubkovnici se nátrubek přesune lemem k rozdělovacímu patru a přistěhuje se přivařením nebo pájením na tvrdo. Tímto způsobem se dosáhne zakrytí relativně velkého otvoru v rozdělovacím patře, přičemž středicími výstupky nátrubku se dosáhne dobrého vystředění nátrubku na trubce. Ejekčním účinkem proudění plynu zúženým průřezem nátrubku se dosáhne doprava kapaliny v kapkách do vinutí, kde se již dopravuje dále vzhůru zvýšenou rychlostí plynu v zastavěném prostoru. Sací účinek je tak veliký, že se nátoková výška projevuje jen velmi málo, přičemž se kapalina přivádí v dostatečně vysoké vrstvě, takže lze dosáhnout prakticky vodorovné hladiny při náto-ku kapaliny z jednoho místa. Z toho důvodu postačí jeden, nejlépe centrální, přívod kapaliny nad patro. Prostor pod patrem je tedy volný pro manipulaci s trubkami výměníku.

Provedení zařízení na rovnoměrné rozdělení plynné a kapalné fáze v mezitrubkovém prostoru výměníku tepla je znázorněno na přiložených výkresech, kde obr. 1 představuje osový řez spodní částí vinutého výměníku tepla, obr. 2 představuje osový řez jednoho nátrubku s vloženou trubkou a obr. 3 představuje příčný řez nátrubku s vloženou trubkou v místě středicích výstupků.

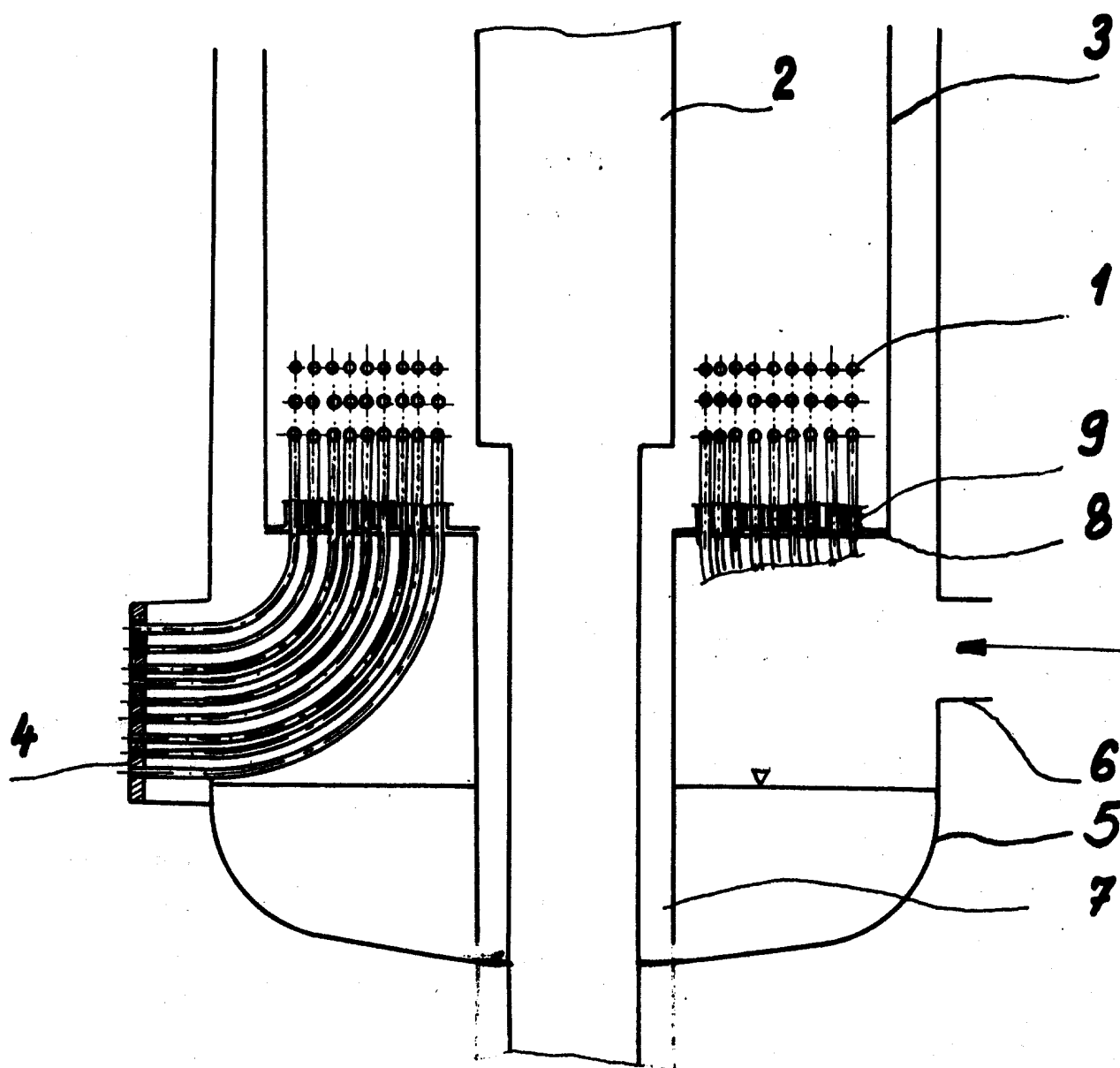
Trubky 1 na obr. 1 jsou navinuty na jádru 2 a obklopeny t.zv. košílí 3. Konce trubek 1 jsou upevněny v trubkovnici 4. Celý výměník je uzavřen do pláště 5 opatřeného vstupním

hrdlem 6, kterým vstupuje plynná a kapalná fáze. Kapalná fáze se po vstupu odloučí a shromažďuje se na spodku pláště 3. Z tohoto prostoru se přetlačuje přetlačovací trubicou 7 do prostoru nad rozdělovacím patrem 8. Rozdělovací patro 8 je opatřeno nátrubky 9, jimiž procházejí trubky 1. Plyn odloučený od kapaliny ze spodku výměníku prochází mezikružím mezi nátrubkem 9 a trubicou 1 a na výstupu z nátrubku strhuje ejekčním působením kapalinu do vlnutí trubek 1.

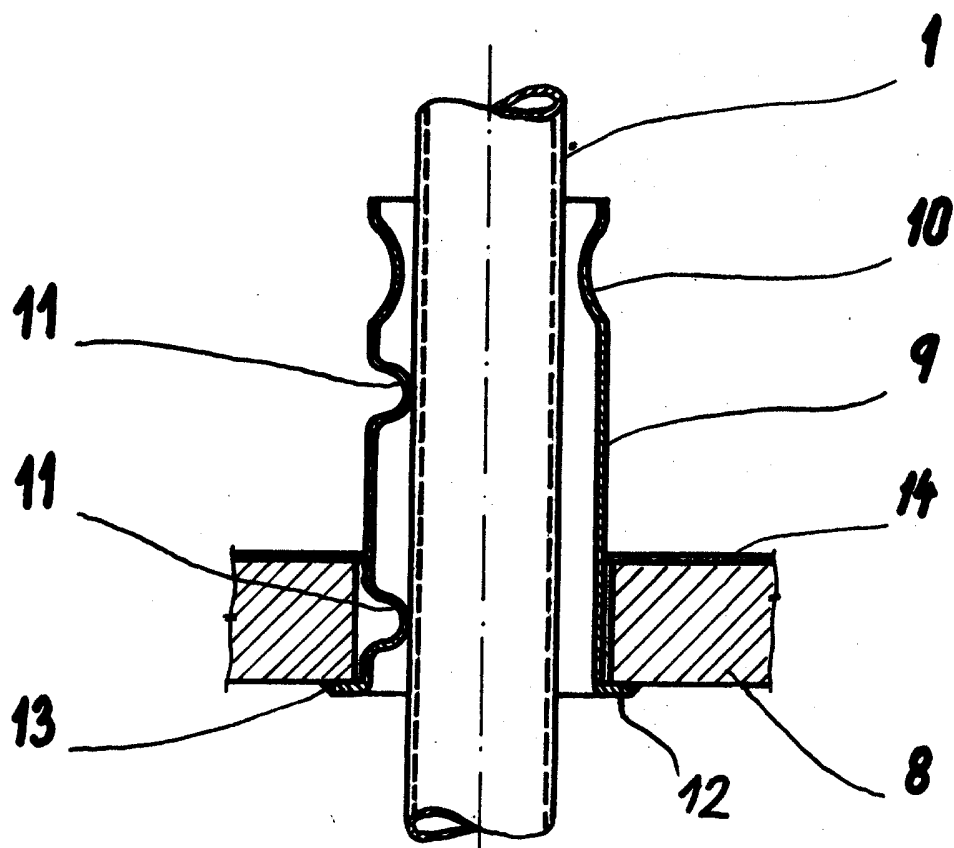
Nátrubek 9 na obr. 2 je vyroben na př. z mosazné trubky 16 x 0,5 mm /pro trubku 1 o vnějším průměru 10 mm/. Na horním konci je nátrubek 9 stažen kovotlačitelsky na vnitřní průměr 12 mm, přičemž průměr horního konce nátrubku 9 zůstal beze změny 16 mm. Ve dvou rovinách je nátrubek 9 opatřen vždy třemi vlny 11 pro středění vložené trubky 1. Na dolním konci je nátrubek 9 opatřen lemem 12 a na obvodu lemu 12 přistehován zespodu svary 13 /popř. tvrdou pájkou/ k rozdělovacímu patru 8. Po dohotovení trubkového svazku je vhodné před nastrčením košile 3 zalit rozdělovací patro 8 měkkou pájkou 14, aby se dosáhlo utěsnění nátrubků 9.

P R Ě D M Ě T V Y N Ā L E Z U

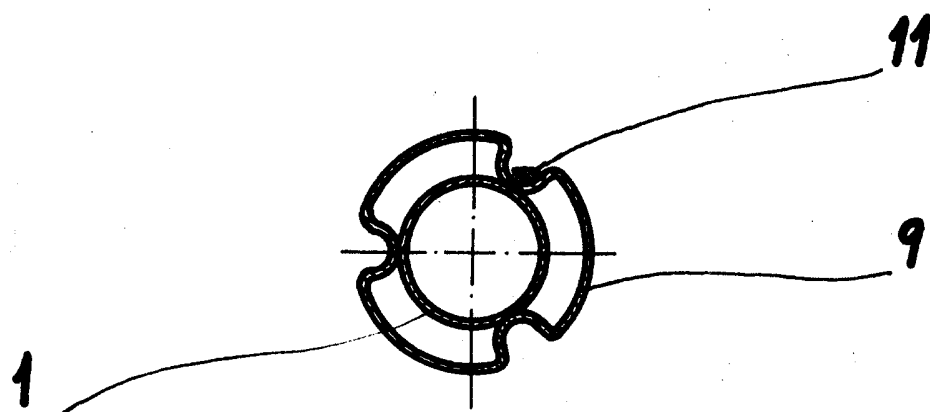
1. Zařízení na rovnoměrné rozdělení plynné a kapalné fáze v mezitrubkovém prostoru výměníku tepla, především vlnutého, pomocí rozdělovacího patra, vyznačené tím, že rozdělovací patro /8/ je opatřeno nátrubky /9/ se zúženým průřezem /10/ a středicími výstupky /11/, jimiž procházejí trubky /1/ výměníku, přičemž v jednom místě patra /8/, nejlépe uprostřed, je umístěna a s patrem /8/ těsně spojena přetlačovací trubka /7/ pro přetlačování kapaliny z prostoru pod rozdělovacím patrem /8/ nad toto patro /8/.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že zúžený průřez /10/ na 1/4 až 1/2 volného průřezu nátrubku /9/ je těsně pod horní hranou nátrubku /9/, přičemž horní hrana nátrubku /9/ má stejný průřez jako nátrubek /9/.
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že spodní část nátrubku /9/ je opatřena lemem /12/, jenž překrývá otvor v rozdělovacím patře /8/ a je k němu přivařen, resp. připájen na tvrdo svařem /13/.
4. Zařízení podle bodů 1 a 3, vyznačené tím, že po dohotovení celého rozdělovacího patra /8/ s nátrubky /9/, jimiž jsou prostrčeny trubky /1/, je rozdělovací patro /8/ utěsněno nalitou vrstvou měkké pájky.
5. Zařízení podle bodů 1, 2 a 3, vyznačené tím, že je nátrubek /9/ vyroben z trubky o tloušťce stěny 0,3 až 1,5 mm z tvárného kovového materiálu kovotlačitelsky a lisováním zúženého průřezu /10/, středících výstupků /vlnů/ /11/ i lemu /12/.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3