



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208036
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 28 D 7/02

(22) Přihlášeno 10 09 79

(21) (PV 6119-79)

(40) Zveřejněno 28 11 80

(45) Vydáno 01 10 82

(75)

Autor vynálezu

ŠTRYNCL VLADIMÍR ing. a
DÜRRER MILAN ing. CSc., HRADEC KRÁLOVÉ

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

Vynález se týká zařízení na rovnoměrné rozdělení plynné a kapalné fáze v celém průřezu mezitrubkového prostoru výměníku tepla zejména vinutého, při souprůdém proudění shora dolů.

Při dvofázovém proudění shora dolů v mezitrubkovém prostoru trubkového výměníku tepla je zapotřebí zajistit rovnoměrné rozdělení kapalné a plynné fáze v celém průřezu výměníku a zabránit propadu kapaliny mezerami mezi jednotlivými vrstvami navinutých trubek u vinutého provedení zvláště tehdy, dochází-li při průtoku výměníkem k parciální kondenzaci plynné fáze nebo k odpařování kapalné fáze.

Dosud známé zařízení na rozdělení plynné a kapalné fáze je tvořeno patrem s dvěma průměry otvorů, u něhož většími otvory procházejí trubky, které jsou buď v těchto otvorech upevněny, takže mezerou mezi trubkami a hranou větších otvorů neprochází plynná a kapalná fáze, nebo je mezi hranou větších otvorů a trubkou mezera, kterou prochází kapalná fáze a stéká pro trubce do vinutí. Dalšími menšími otvory je kapalná fáze rozmístována rovnoměrně po průřezu. Tyto otvory v případě pevného upevnění jsou jediným distributorem kapaliny. V případě mezery mezi trubkou a hranou větších otvorů distribuují kapalinu společně s těmito mezerami. Tyto otvory jsou u některých řešení nahrazeny přepadovými trubkami.

Nevýhodou tohoto zařízení je, že utěsnění trubek v patře je výrobně obtížné, v některých případech neproveditelné. Proto ve většině případů je mezi trubkou a hranou otvorů mezera, která musí mít určité rozměry, které jsou dány výrobními a technologickými důvody. Malá vůle odstraňuje možnost nerovnoměrného rozdělení kapaliny po průřezu výměníku, ale zároveň ztěžuje výrobu, hlavně u trubek větších rozměrů z materiálů o menší tažnosti.

Dalším známým zařízením pro rozdělování plynné a kapalné fáze v mezitrubkovém prostoru výměníku tepla je patro, opatřené nátrubky s kruhovým průřezem, kde každá trubka prochází nátrubkem, opatřeným dole kuželovým dnem s otvorem o průměru 0,5 až 3 mm větším než je průměr trubky a nahoře opatřeným nátokovými otvory. Na vnějším povrchu je nátrubek opatřen osazením.

Nevýhodou tohoto zařízení je, že trubku je třeba protáhnout kuželovým dnem tohoto nátrubku, které má jen o 0,5 až 3 mm větší průměr otvoru než je průměr trubky. To činí u trubek větších průměrů, např. průměr 25 mm určité obtíže. Další nevýhoda spočívá v tom, že trubka není v nátrubku středěna a vlivem nepřesnosti výroby a dilatačního pohybu trubky dojde u určitého počtu trubek k jejich přitisknutí k vnitřní stěně nátrubku a případnému zakrytí nátokových otvorů. Dále dojde

k přitisknutí trubky k hraně otvoru v kuželovém dně. To vede k změnám hydraulických poměrů v nátrubku a tím k nerovnoměrnosti rozdělování kapaliny.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení na rovnoměrné rozdělení plynné a kapalné fáze v mezitrubkovém prostoru výměníku tepla, zejména vinutého provedení při proudění shora dolů, tvořené rozdělovacím patrem s nátrubky. Podstata vynálezu spočívá v tom, že nátrubky jsou opatřeny středíci elementy, přičemž horní část nátrubku je opatřena nejméně jedním otvorem, zatímco dolní část nátrubku je tvarována. Nátrubky jsou provedeny vcelku nebo ze dvou částí. Dolní část nátrubku je tvarována tak, že spodní okraj je ve dvou protilehlých místech přitažen těsně k trubce, procházející nátrubkem přičemž tvarování jednotlivých konců nátrubků je v příčném průřezu výměníku orientováno tak, že podélná osa tvarovaného konce je v příslušném bodě rovnoběžná s tečnou k navinuté vrstvě trubek.

Středící elementy zabraňují přitisknutí trubky k vnitřnímu povrchu nátrubku v místě nátokových otvorů. Tyto otvory v horní části nátrubku slouží k udržování určité výšky hladiny nad nejnižším místem otvoru a tím umožňují rovnoměrné rozdělování kapaliny do nátrubku při měnícím se množství kapaliny a dále tímto způsobem eliminují výrobní odchylky v umístění otvorů, které toto rovnoměrné rozdělení nepříznivě ovlivňují.

Tvarování dolní části nátrubku způsobuje zmenšení části volného průřezu mezi nátrubkem a trubkou výměníku, který je nad mezerami mezi vrstvami navinutých trubek a usměrňuje tak výtok kapaliny z nátrubku na povrch trubky výměníku. Tím se zabrání propadu kapaliny mezerami mezi vrstvami navinutých trubek.

Výhodou zařízení podle vynálezu je rovnoměrné rozdělení plynné a kapalné fáze po celém průřezu mezitrubkového prostoru výměníku tepla při souproudém proudění shora dolů. Zařízení podle vynálezu zjednodušuje výrobu výměníku, neboť teplosměnné trubky jsou při výrobě protahovány otvory relativně velkých průměrů. Tvarování dolní části nátrubku může být provedeno po upevnění nátrubku a protažení trubky, což je výhodné v případě použití trubek z méně tvárných materiálů (nerez).

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde na

obr. 1 je osový řez horní části vinutého výměníku, obr. 2 představuje osový řez jednoho nátrubku s vloženou trubkou,

obr. 3 představuje příčný řez nátrubku s vloženou trubkou v místě středících výstupků,

obr. 4 představuje příčný řez nátrubku s vloženou trubkou v místě otvorů pro přivádění kapaliny,

obr. 5 představuje příčný řez nátrubku s vloženou trubkou v místě tvarování spodní části nátrubku,

obr. 6 představuje příčný řez vinutého výměníku v místě tvarování spodní části nátrubku; představuje orientaci speciálního tvarování nátrubku vzhledem k vrstvám navinutých trubek.

Na obr. 1 jsou trubky navinuty na jádru 2 a obklopeny košilí 3. Konce trubek 1 jsou upevněny v trubkovici 4. Celý výměník je uzavřen do pláště 9, opatřeného vstupním hrdlem 6, kterým vstupuje parní a kapalná fáze. Kapalná fáze se po vstupu odloučí a shromažďuje se na dně rozdělovacího patra 5. Odtud proudí pod uklidňovací záložkou 7 k rozdělovacím nátrubkům 8, kterými procházejí trubky 1. Kapalná fáze natéká do rozdělovacích nátrubků 8 otvory 12 v jejich horní části. Hlavní část plynu odloučeného od kapaliny prochází mezikružími mezi patrem 5 a pláštěm 9 výměníku a jádrem 2 výměníku. Menší část odloučeného plynu prochází spolu s kapalinou nátrubkem 8.

Na obr. 2 je nátrubek 8 vyroben z trubky o větším průměru než je trubka výměníku. Průměr nátrubku 8 je ovlivněn technologickými a konstrukčními důvody. Použitý materiál závisí na konkrétním konstrukčním řešení. Nátrubek 8 může být též proveden ze dvou částí (část horní 8a, část dolní 8b). Upevnění nátrubku ve dně patra 5 je provedeno buď naražením nebo závitem a opatřeno svarem (resp. pájením) 10.

Na obr. 3 je nátrubek 8 (v horní části 8a) opatřen třemi středíci výstupky 11, které jsou umístěny v jedné rovině.

Na obr. 4 je v horní části nátrubek 8 (8a) opatřen několika otvory (nejméně jedním) ve tvaru štěrbiny nebo otvoru 12.

Obr. 5 a 6 znázorňuje tvarování dolní části nátrubku 8 (8b), které je orientováno ve směru vrstev vinutí obr. 6.

Zařízení podle vynálezu je využitelné při zpracování parokapalinových médií za použití vinutých výměníků tepla v technice nízkých teplot, plynárenství, zpracování nafty a všude tam, kde se zpracovávají velké tepelné rozdíly.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení na rovnoměrné rozdělení plynné a kapalné fáze v mezitrubkovém prostoru výměníku tepla, zejména vinutého při proudění shora dolů, tvořené rozdělovacím patrem s nátrubky, vyznačené tím, že nátrubky (8) jsou opatřeny středíci elementy (11), přičemž horní část nátrubku (8a) je opatřena nejméně jedním otvorem

(12), zatímco dolní část nátrubku (8b) je tvarována.

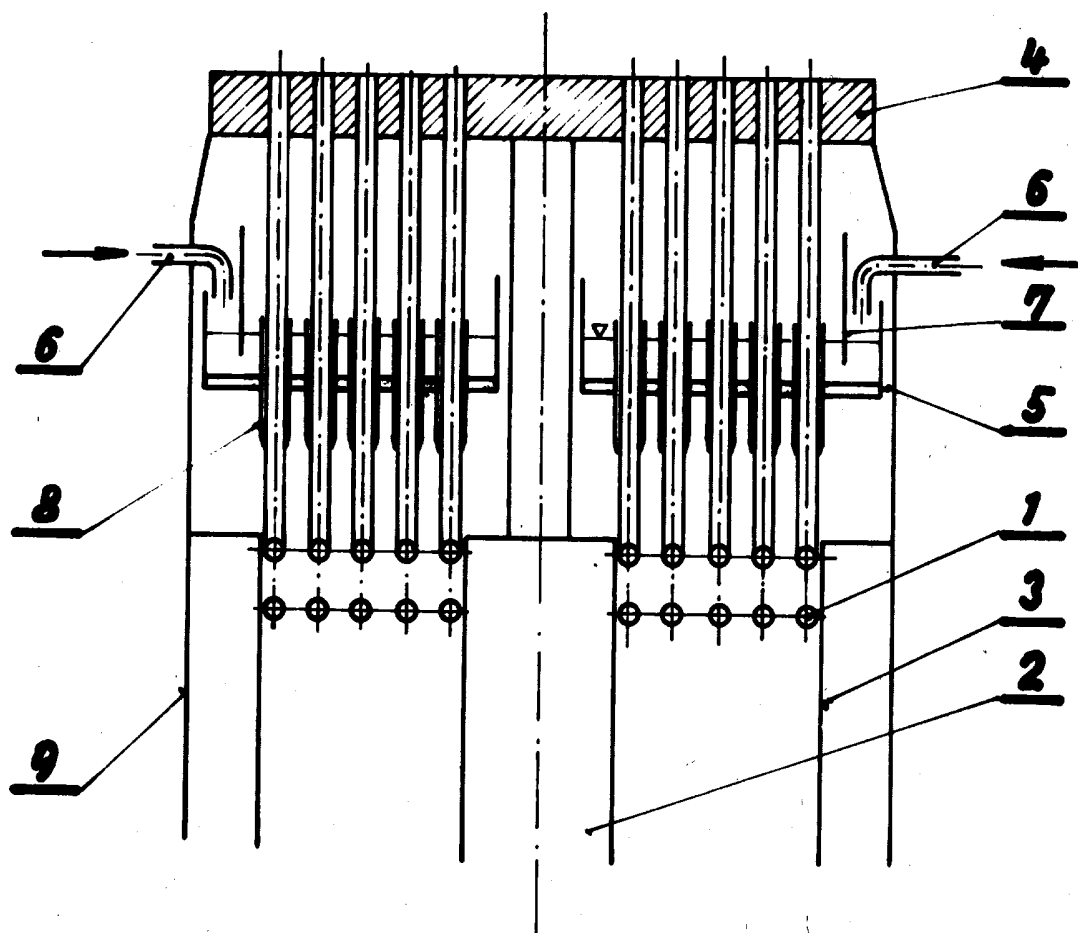
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že nátrubky (8) jsou provedeny vcelku nebo ze dvou částí.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že dolní část nátrubku (8b) je tvarována tak, že jeho

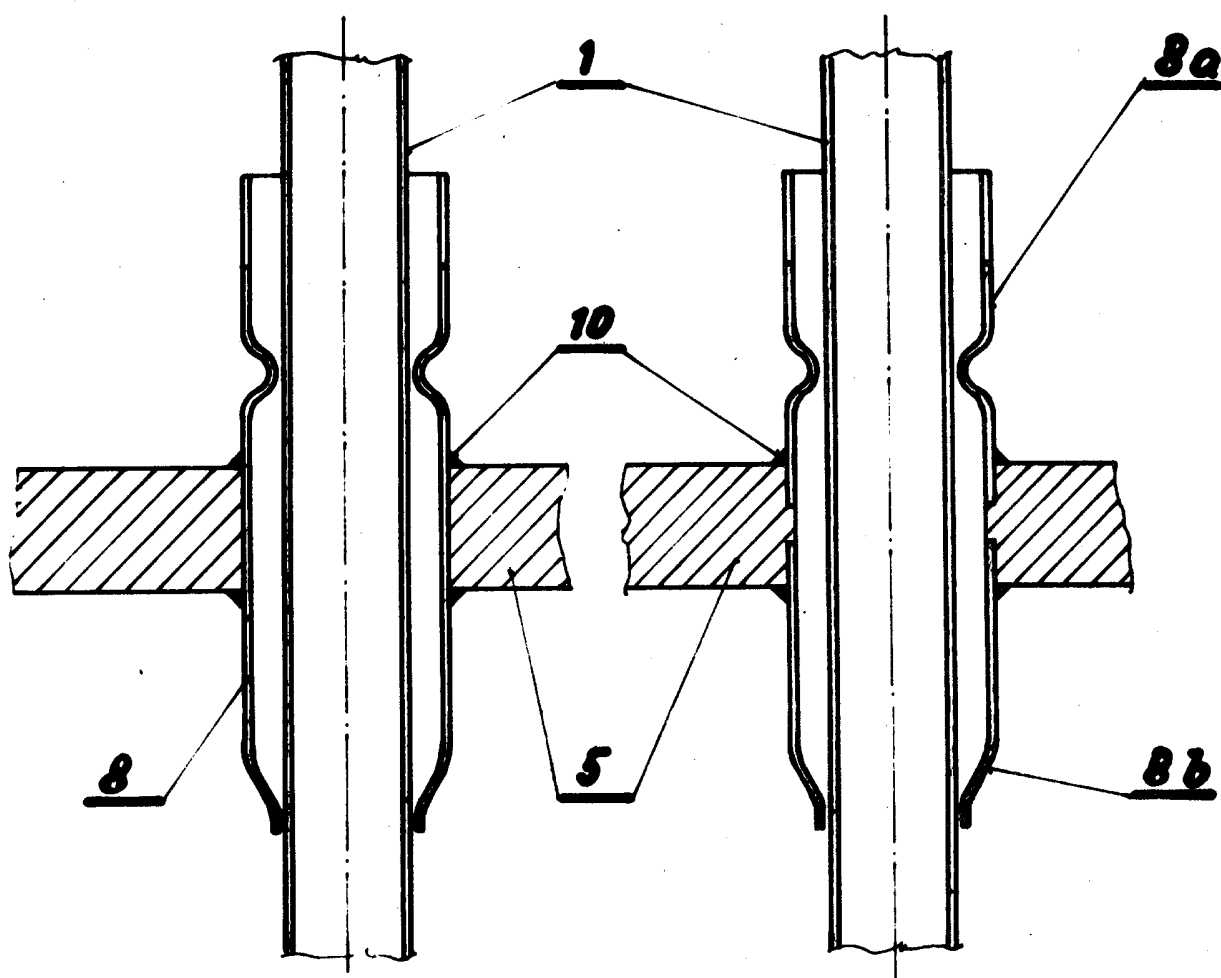
dolní část je ve dvou protilehlých místech přitažena těsně k trubce (1), procházející nátrubkem (8b), přičemž tvarování jednotlivých konců nátrubků (8) je v příčném průřezu výměníku orientováno tak, že

podélná osa tvarovaného konce je v příslušném bodě rovnoběžná s tečnou k navinuté vrstvě trubek (1).

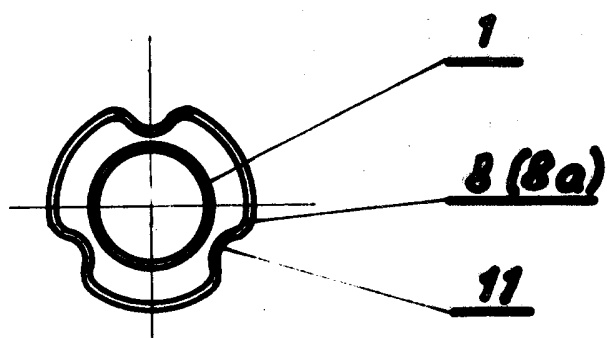
6 výkresů



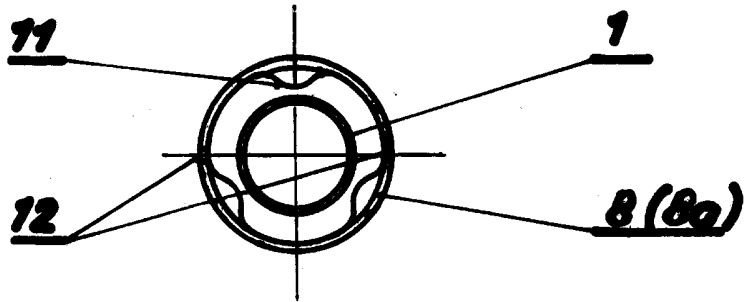
Obr. 1



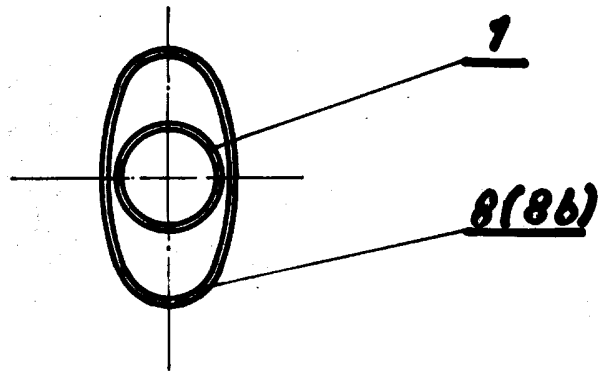
Obr. 2



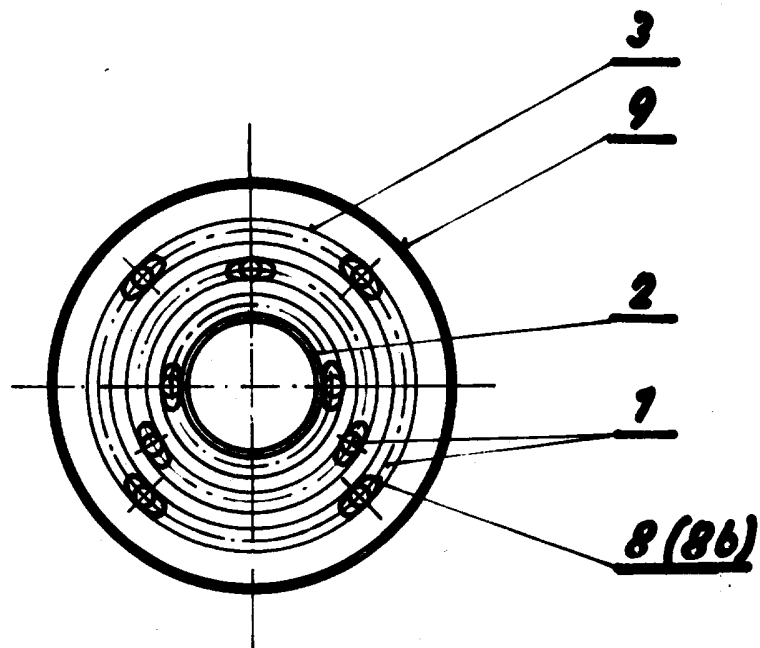
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6