



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

221109
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
F 28 D 7/00

[22] Přihlášeno 07 09 81
[21] (PV 6555-81)

[40] Zveřejněno 15 09 82

[45] Vydáno 15 01 86

[75]
Autor vynálezu

ŠEBOR VÁCLAV ing., ZELINKA JAROSLAV ing., PRAHA

[54] Separační výměník tepla

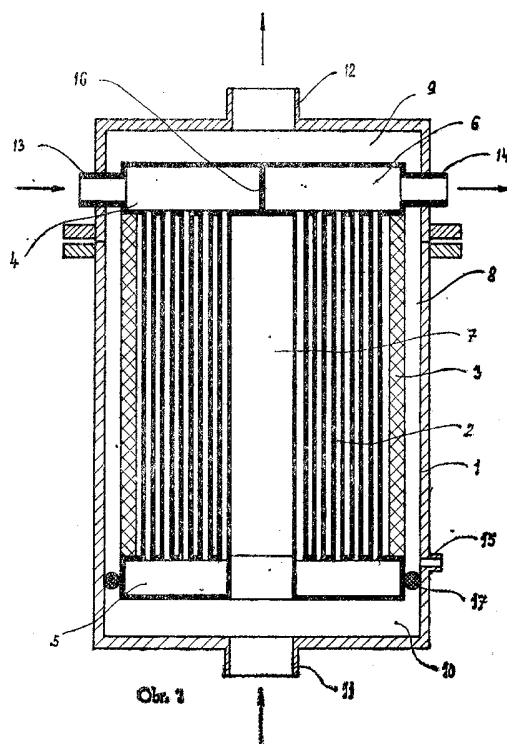
1

Účelem vynálezu je zvýšení účinnosti i pro částice mikronové velikosti a zvýšení separační i chladicí účinnosti.

Tohoto účelu se dosáhne separačním prvkem v podobě svislé propustné vrstvy, která obaluje vnější obvod chladicího svazku a společně s rozváděčem, sběračem a převáděčem tak tvoří vestavbu. Osou vestavby prochází centrální kanál, kterým proudí plyn do mezitrubkového prostoru chladicího svazku. Vestavba je umístěna v uzavřené nádobě tak, že mezi jejím povrchem a stěnou nádoby vzniká kanál, kterým prochází ochlazený plyn. Dále je řešeno vzájemné propojení jednotlivých částí vestavby.

Využití separačního výměníku se uvažuje zvláště v odvětvích, kde přichází v úvahu sušení velkých množství plynu.

2



Vynález se týká separačního výměníku tepla, určeného pro chlazení plynů nebo/a par libovolným chladivem a separací mlhy, u kterého se řeší vzájemná poloha separačního prvku a jednotlivých částí chladicí vestavby a provedení separačního prvku.

Je znám separační výměník tepla, u kterého je separační prvek tvořen svazkem prostorových mříží a je umístěn v uzavřené nádobě pod chladicí vestavbou. Tento typ separačního prvku je schopen zachytit pouze kapky o velikosti nad $50\text{ }\mu\text{m}$ a jeho poloha nepříznivě ovlivňuje proudění chladicí vestavbou. Z těchto důvodů má známý separační výměník tepla nízkou účinnost tepelnou i separační.

Uvedené nevýhody známého separačního výměníku tepla jsou odstraněny separačním výměníkem tepla podle vynálezu, který sestává z uzavřené nádoby, separačního prvku a chladicího svazku s rozváděčem, převáděčem a sběračem, jehož podstata spočívá v tom, že separační prvek je proveden v podobě svislé propustné vrstvy, která obaluje celý vnější obvod chladicího svazku. Společně s chladicím svazkem, rozváděčem, převáděčem a sběračem tvoří vestavbu, která má tvar svislého válce nebo hranolu, jehož jednu základnu tvoří rozváděč společně se sběračem a druhou základnu tvoří převáděč. Obě základní vestavby jsou navzájem spojeny chladicím svazkem tak, že jedna část trubek chladicího svazku spojuje rozváděč s převáděčem a druhá část trubek chladicího svazku spojuje převáděč se sběračem. V ose vestavby je proveden centrální kanál, který prochází jednou základnou vestavby a chladicím svazkem, kde jeho stěnu tvoří vnitřní řada trubek. Vestavba je umístěna v uzavřené nádobě tak, že mezi jejím vnějším svislým povrchem nebo jeho částí a stěnou nádoby vzniká obvodový kanál, který může na horní straně s výhodou ústít do horního prostoru, vytvořeného nad horní základnou. Pod dolní základnou může být s výhodou vytvořen dolní prostor. Vstup plynu je zaveden přímo nebo prostřednictvím dolního prostoru do centrálního kanálu. Výstup plynu je proveden v horní části nádoby, s výhodou z horního prostoru nebo z výstupního prostoru, vytvořeného rozšířením horní části obvodového kanálu. Vstup chladiva ústí do rozváděče a výstup chladiva je proveden ze sběrače. Výpust kondenzátu je v dolní části nádoby.

Rozváděč je od sběrače oddělen svislou přepážkou radiální nebo válcovou. Vstup plynu je oddělen od obvodového kanálu tak, že vestavba je suvně utěsněna buď vnějším těsnicím prvkem uloženým v obvodovém kanále, nebo vnitřním těsnicím prvkem mezi stěnou vstupu plynu a stěnou centrálního kanálu. S výhodou může být prodloužena stěna vstupu plynu do dolního prostoru a do centrálního kanálu nebo/a stěna centrálního kanálu do dolního prostoru a

do vstupu plynu. V některých případech je výhodné rozdělit chladicí svazek nebo/a filtrační prvek na několik sekcí, umístěných navzájem nad sebou pomocí příčných přepážek. Do centrálního kanálu je možno výhodně umístit jednu nebo více naváděcích přepážek. Filtrační prvek je možno výhodně provést ze dvou nebo více ekvidistantních vrstviček, z nichž vždy dvě sousední jsou od sebe odděleny mezerou. V mezerách je možno s výhodou opatřit příčné přepážky prokapovými otvory, které mohou být výhodně vybaveny vratnými štitky.

Výhoda separačního výměníku tepla podle vynálezu spočívá v tom, že separační prvek provedený z porézní, například vláknité vrstvy, může podle provedení této vrstvy zachytit s velmi dobrou účinností podstatně menší částice než známé zařízení, například i částice mikronové velikosti. Další výhoda spočívá v tom, že svým umístěním a funkcí umožní docílit rovnoměrné radiální proudění plynu mezi trubkami chladicího svazku. Tím se v porovnání se známým zařízením docílí zvýšení separační i chladicí účinnosti. Kromě toho se tímto uspořádáním vestavby docílí vysokého funkčního využití vnitřního prostoru nádoby, a tím docílení vysokých výkonů na jednotku objemu, a tedy snížení výrobních nákladů a spotřeby materiálu na jednotku výkonu.

Příklady provedení separačního výměníku tepla podle vynálezu jsou schematicky znázorněny na připojených výkresech, kde na obr. 1 je svislý řez separačním výměníkem tepla s filtračním prvkem na obvodu chladicí vestavby, na obr. 2 je svislý řez separačním výměníkem tepla s příčnými přepážkami, na obr. 3 je svislý řez separačním výměníkem tepla, u kterého je rozváděč oddělen od sběrače válcovou přepážkou, na obr. 4 je svislý řez separačním prvkem a na obr. 5 je svislý řez separačním výměníkem tepla, u kterého je rozváděč se sběračem umístěn v dolní části nádoby. Na obr. 6 je svislý řez separačním výměníkem tepla se vstupem plynu provedeným shora, na obr. 7 je svislý řez separačním výměníkem s výstupním prostorem, na obr. 8 je vodorovný řez rozváděčem a sběračem, které jsou od sebe odděleny válcovou přepážkou, a na obr. 9 je vodorovný řez rozváděčem a sběračem, oddělenými radiální přepážkou.

Separací prvek 3 (obr. 1) je vytvořen v podobě propustné válcové vrstvy s vláknitou náplní, která je umístěna podél celého vnějšího povrchu chladicího svazku 2. Na horní stranu chladicího svazku 2 je napojen rozváděč 4 a sběrač 6, na jeho dolní straně je převáděč 5. V ose chladicího svazku 2 je centrální kanál 7, který prochází i tělesem převáděče 5. Celá vestavba, sestávající z rozváděče 4 se sběračem 6, převáděče 5 a chladicího svazku 2 se separačním prvkem 3, je umístěna svisle v uzavřené nádobě 1 tak, že mezi jejím vnějším povrchem

a stěnou nádoby 1 zůstává obvodový kanál 8, mezi horním dnem rozváděče 4 a sběrače 6 vzniká horní prostor 9 a mezi dolním dnem sběrače 5 a dolním dnem nádoby 1 vzniká dolní prostor 10. Obvodový kanál 8 je na horní straně spojen s horním prostorem 9 a na dolní straně je uzavřen vnějším těsnicím prvkem 17, který dovoluje axiální pohyb dolní části vestavby. Rozváděč 4 je od sběrače 6 oddělen svislou radiální přepážkou 16.

Teplý plyn vstupuje do dolního prostoru 10 vstupem 11 plynu a centrálním kanálem 7 se rozvádí do mezitrubkového prostoru chladicího svazku 2, ve kterém prochází radiálně od vnitřního k vnějšímu povrchu a současně se ochlazuje. Dodržení radiálního nebo jemu blízkého proudění umožňuje jednak vlastní tlaková ztráta chladicího svazku 2, jednak přídavná tlaková ztráta v náplni válcové vrstvy, která tvoří separační prvek 3. Při průchodu separačním prvkem 3 se z plynu oddělují kapičky aerosolu a zachycená kapalina stéká v obvodovém kanálu 8 do jeho dolní části, odkud se vypouští výpustí 15 kondenzátu. Ochlazený plyn, zbavený kondenzátu, prochází obvodovým kanálem 8 do horního prostoru 9 a z nádoby 1 se odvádí výstupem 12 plynu. Chladivo se přivádí vstupem 13 chladiva do rozváděče 4, prochází jednou částí trubek chladicího svazku 2 do převáděče 5 a odtud druhou částí trubek chladicího svazku 2 do sběrače 6 a odvádí se výstupem 14 chladiva. Jako chladivo může být použita libovolná tekutina, ať již ve skupenství kapalném, nebo plynném.

Napříč chladicím svazkem 2 (obr. 2) a vrstvou separačního prvku 3 je uloženo několik příčných přepážek 19, ke kterým jsou na jejich vnitřním obvodu v centrálním kanálu 7 přiřazeny naváděcí přepážky 20, jejichž vnitřní průměr se ve směru proudění plynu postupně zmenšuje. Stěna vstupu 11 plynu je prodloužena napříč dolním prostorem 10 tak, že zasahuje do centrálního kanálu 7 a je k jeho dolní stěně suvně utěsněna vnitřním těsnicím prvkem 18. Příčné přepážky 19 a naváděcí přepážky 20 přispívají k dosažení rovnoměrného rozložení ra-

diálního proudu plynu po délce chladicího svazku 2. Prodloužení stěny vstupu 11 plynu přes dolní prostor 10 snižuje tlakovou ztrátu aparátu, usnadňuje utěsnění vestavby a umožňuje využití dolního prostoru 10 jako zásobníku kondenzátu. Výpust 15 kondenzátu je provedena z dolního prostoru 10.

Rozváděč 4 (obr. 3) má tvar válce s mezikruhovým průřezem. Uvnitř rozváděče 4 je umístěn sběrač 6, který je od rozváděče 4 oddělen válcovou přepážkou 21. Dolní část stěny centrálního kanálu 7 je prodloužena směrem dolů a zasahuje do prodlouženého vstupu 11 plynu.

Separační prvek 3 (obr. 4) je proveden ze dvou ekvidistantních vrstviček vláknité náplně, oddělených od sebe mezerou 22. V příčné přepážce 19 je v místě, kde prochází mezerou 22, provedeno několik prokapatých otvorů 23, opatřených na dolní straně vratnými štitky 24. Tím se usnadňuje odvod kondenzátu z mezery 22 a zabraňuje se jeho vnikání do obvodového kanálu 8, a tím se snižuje nebezpečí sekundárního úletu kondenzátu a zvyšuje se separační účinnost separačního výměníku tepla.

Rozváděč 4 (obr. 5) mezikruhového průřezu s válcovým sběračem 6 rovněž mezikruhového průřezu je umístěn v dolní části nádoby 1 a tvoří její dno. Vstup 11 plynu je zaveden přímo do dolní části centrálního kanálu 7. Sběrač 5 tvoří horní základnu vestavby a mezi jeho horním dnem a horním dnem nádoby 1 je horní prostor 9.

Vstup 11 plynu (obr. 6) je zaveden do centrálního kanálu 7 shora. Výstupní prostor 25 je vytvořen jako válcová nástavba 26, souosá se vstupem 11 plynu.

Výstupní prostor 25 (obr. 7) je vytvořen rozšířením obvodového kanálu 8 v jeho horní části. Rozváděč 4 se sběračem 6 tvoří horní dno nádoby 1.

Rozváděč 4 (obr. 8) je od sběrače 6 oddělen svislou válcovou přepážkou 21.

Rozváděč 4 (obr. 9) je od sběrače 6 oddělen svislou radiální přepážkou 16.

Separační výměník tepla podle vynálezu je určen zejména pro chlazení plynů, které obsahují kondenzující páry, a pro separaci kapek kondenzátu z plynu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Separační výměník tepla, sestávající z uzavřené nádoby, ve které je umístěn separační prvek a chladicí svazek s rozváděčem, převáděčem a sběračem, vyznačený tím, že separační prvek (3) je proveden v podobě svislé propustné vrstvy, která obaluje celý vnější obvod chladicího svazku (2), se kterým tvoří vestavbu ve tvaru svislého válce nebo hranolu, jehož jednu základnu tvoří rozváděč (4) společně se sběračem (6) a druhou základnu tvoří převáděč (5) a obě základny jsou navzájem spo-

jeny chladicím svazkem (2) tak, že jedna část trubek chladicího svazku (2) spojuje rozváděč (4) s převáděčem (5) a druhá část trubek chladicího svazku (2) spojuje převáděč (5) se sběračem (6), přičemž vestavba je opatřena centrálním kanálem (7), který prochází jednou základnou a chladicím svazkem (2), kde jeho stěnu tvoří vnitřní řada trubek, a je umístěna v nádobě (1) tak, že mezi jejím vnějším svislým povrchem nebo jeho částí a stěnou nádoby (1) vzniká

obvodový kanál (8), přičemž vstup (11) plynu je zaveden přímo nebo nepřímo do centrálního kanálu (7), výstup (12) plynu je proveden v horní části nádoby (1), vstup (13) chladiva ústí do rozváděče (4), výstup (14) chladiva je proveden ze sběrače (6) a v dolní části nádoby (1) je umístěna výpusť (15) kondenzátu.

2. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že pod dolní základnou vestavby je v nádobě (1) proveden dolní prostor (10).

3. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že nad horní základnou vestavby je v nádobě (1) proveden horní prostor (9).

4. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že rozváděč (4) společně se sběračem (6) tvoří dolní dno nádoby (1).

5. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že rozváděč (4) společně se sběračem (6) tvoří horní dno nádoby (1).

6. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že rozváděč (4) je oddělen od sběrače (6) svislou radiální přepážkou (16).

7. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že rozváděč (4) je oddělen od sběrače (6) svislou válcovou přepážkou (21).

8. Separační výměník tepla podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že obvodový kanál (8) je ve své dolní části uzavřen vnějším těsnicím prvkem (17) a výpusť (15) kondenzátu je provedena nad vnějším těsnicím prvkem (17) v jeho blízkosti.

9. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že vstup (11) plynu je proveden v dolním dnu nádoby (1).

10. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že vstup (11) plynu je proveden v horním dnu nádoby (1).

11. Separační výměník tepla podle bodů 1, 2 a 9, vyznačený tím, že dolní obvodová stěna centrálního kanálu (7) je prodloužena směrem dolů nebo/a vstup (11) plynu je prodloužen směrem nahoru tak, že do sebe navzájem zasahují, přičemž štěrbina mezi obvodovou stěnou centrálního kanálu (7) a stěnou vstupu (11) plynu je utěsněna vnitřním těsnicím prvkem (18).

12. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že mezitrubkový prostor chladicího svazku (2) nebo/a separační prvek (3) je rozdělen nejméně jednou příčnou přepážkou (19) alespoň na dvě sekce.

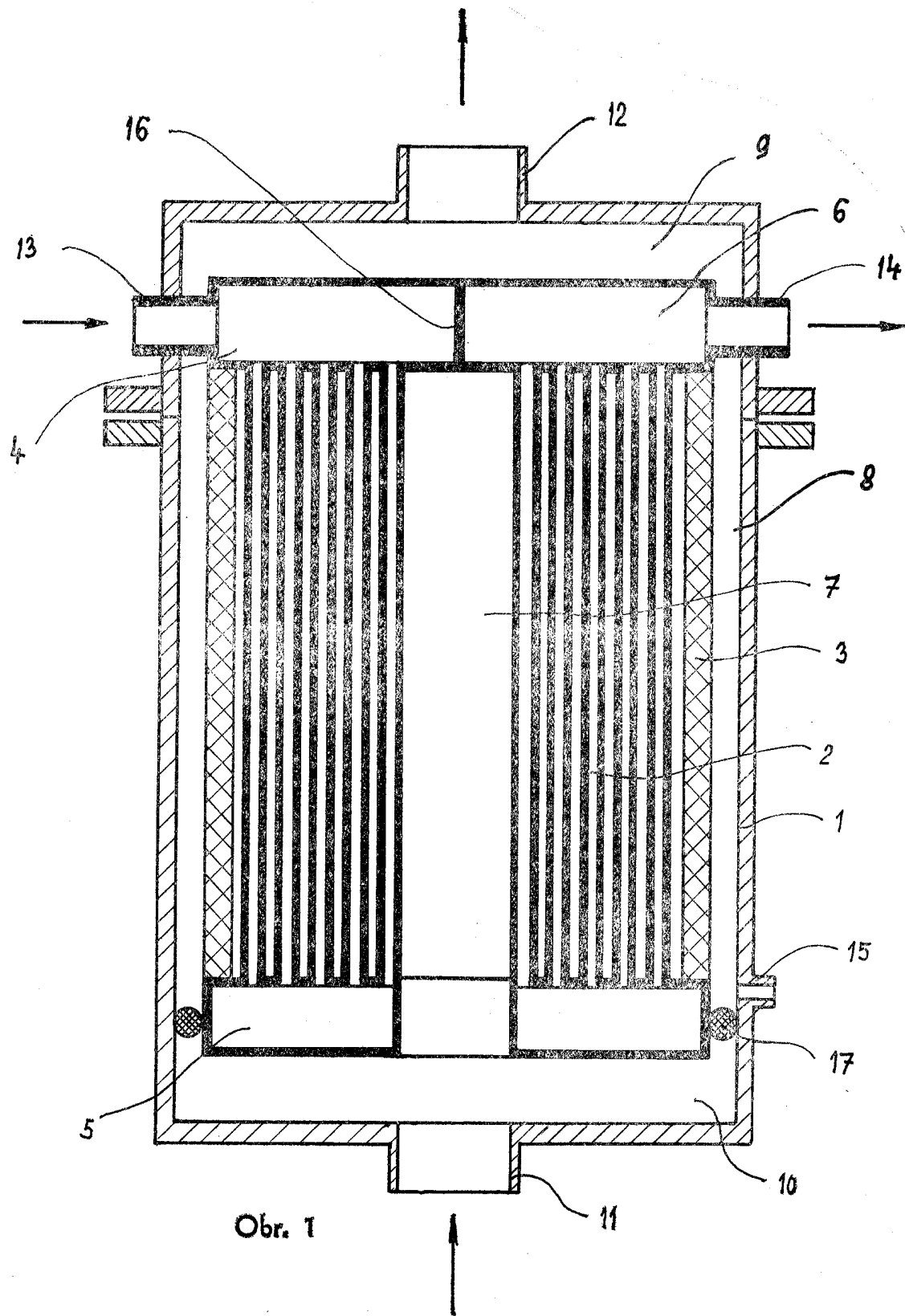
13. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že v centrálním kanálu (7) jsou umístěny naváděcí přepážky (20).

14. Separační výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že separační prvek (3) je proveden alespoň ze dvou svislých ekvivalentních vrstviček, z nichž vždy dvě sousední jsou odděleny mezerou (22).

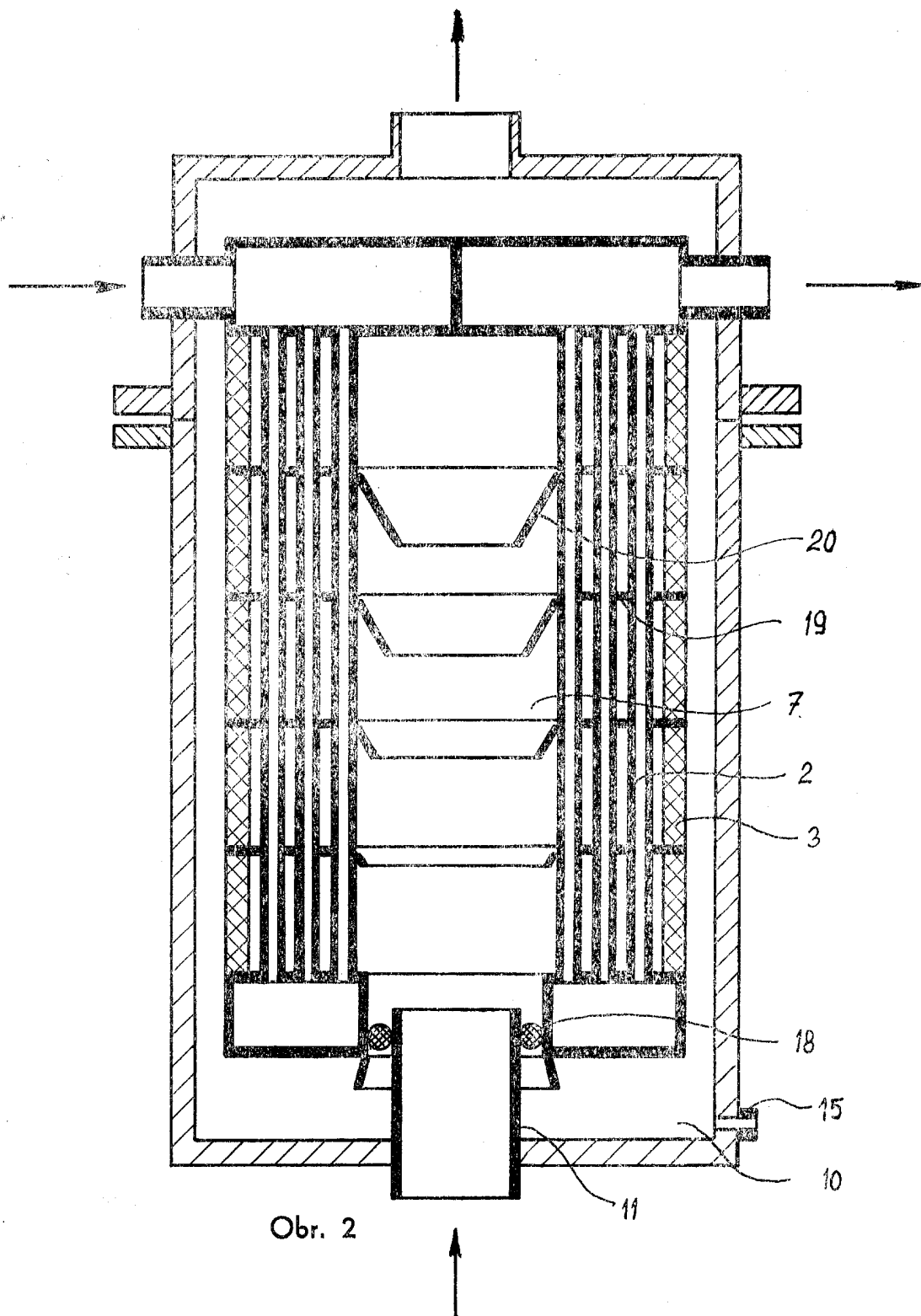
15. Separační výměník tepla podle bodů 1, 12 a 14, vyznačený tím, že v separačním prvku (3) je příčná přepážka (19) opatřena alespoň jedním prokapovým otvorem (23), umístěným v mezeře (22).

16. Separační výměník tepla podle bodů 1 a 15, vyznačený tím, že v separačním prvku (3) jsou prokapové otvory (23) opatřeny vratnými štítky (24).

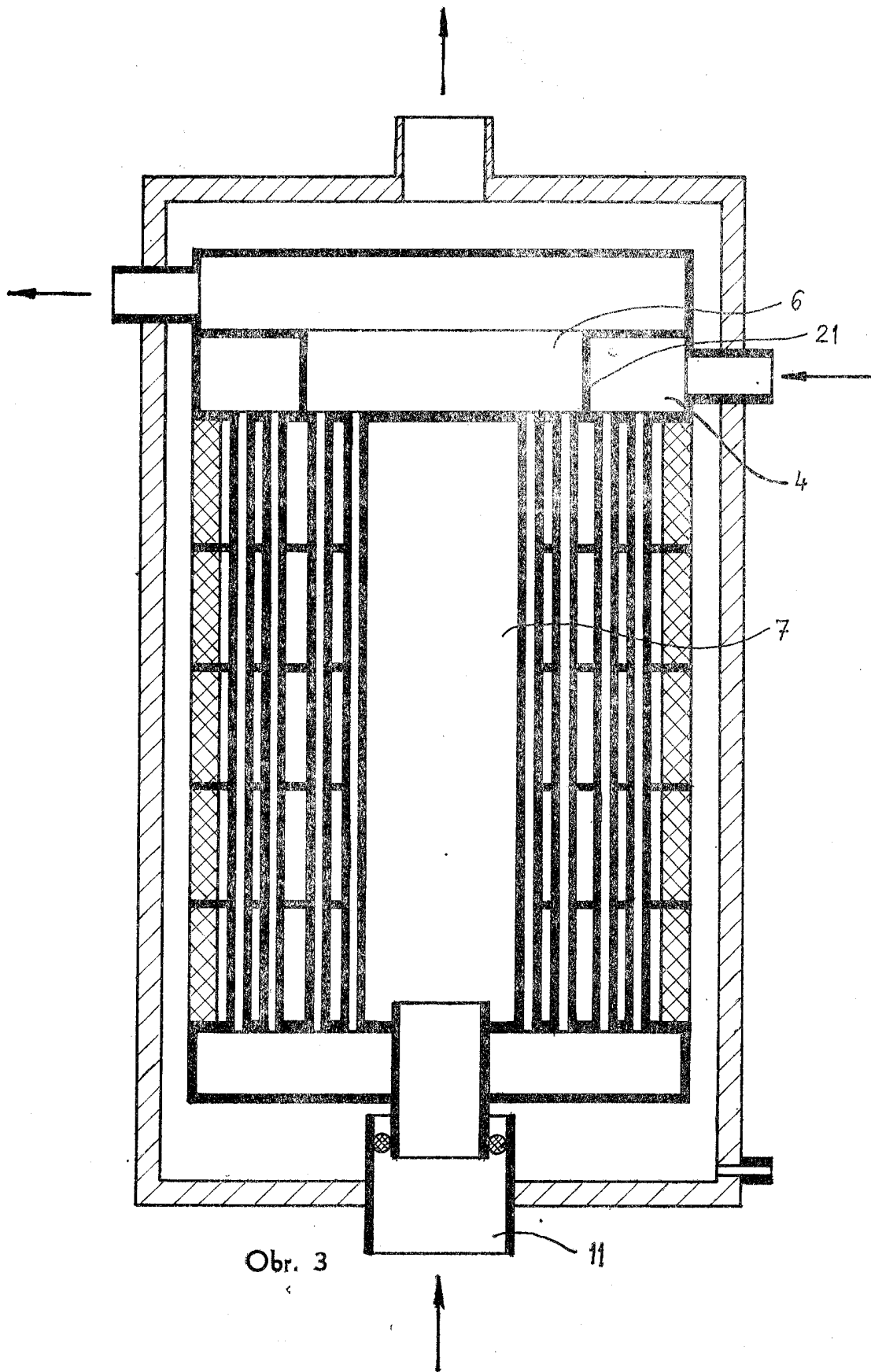
17. Separační výměník tepla podle bodů 1 a 5, vyznačený tím, že výstup (12) plynu je proveden z výstupního prostoru (25), vytvořeného rozšířením horní části obvodového kanálu (8).



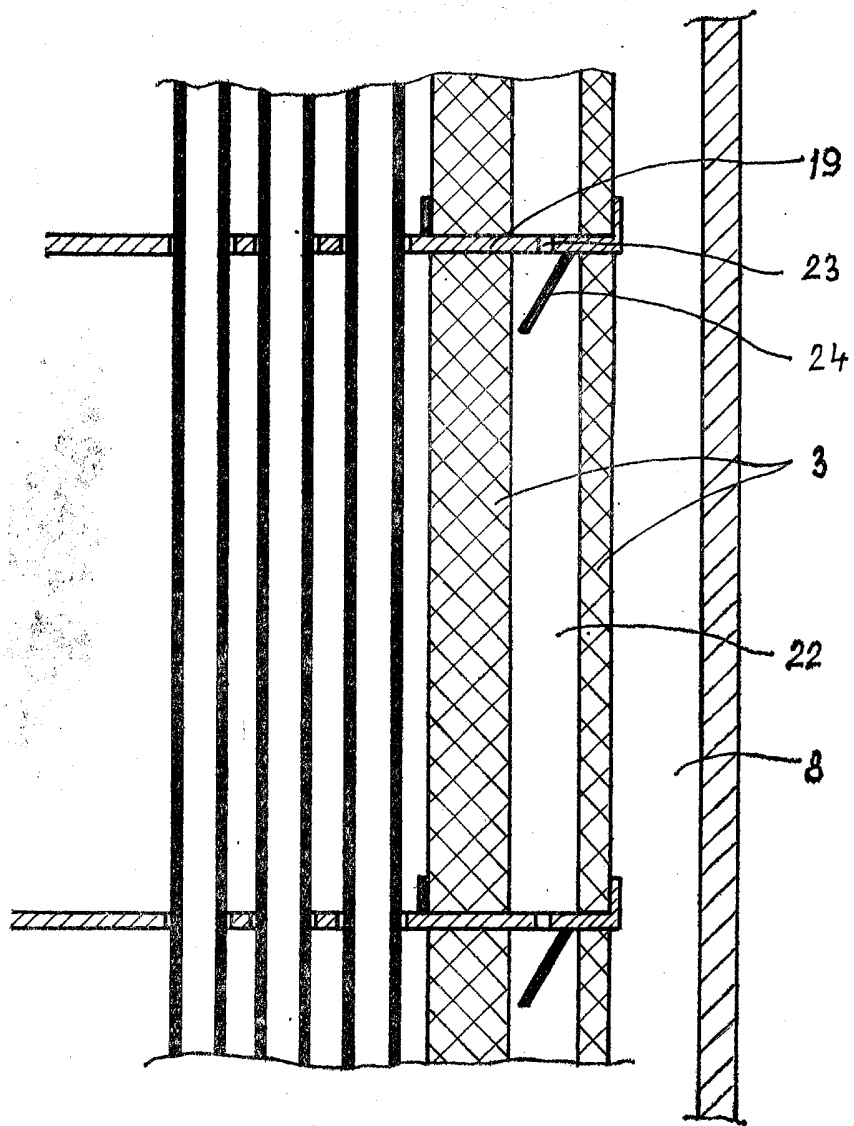
Obr. 1



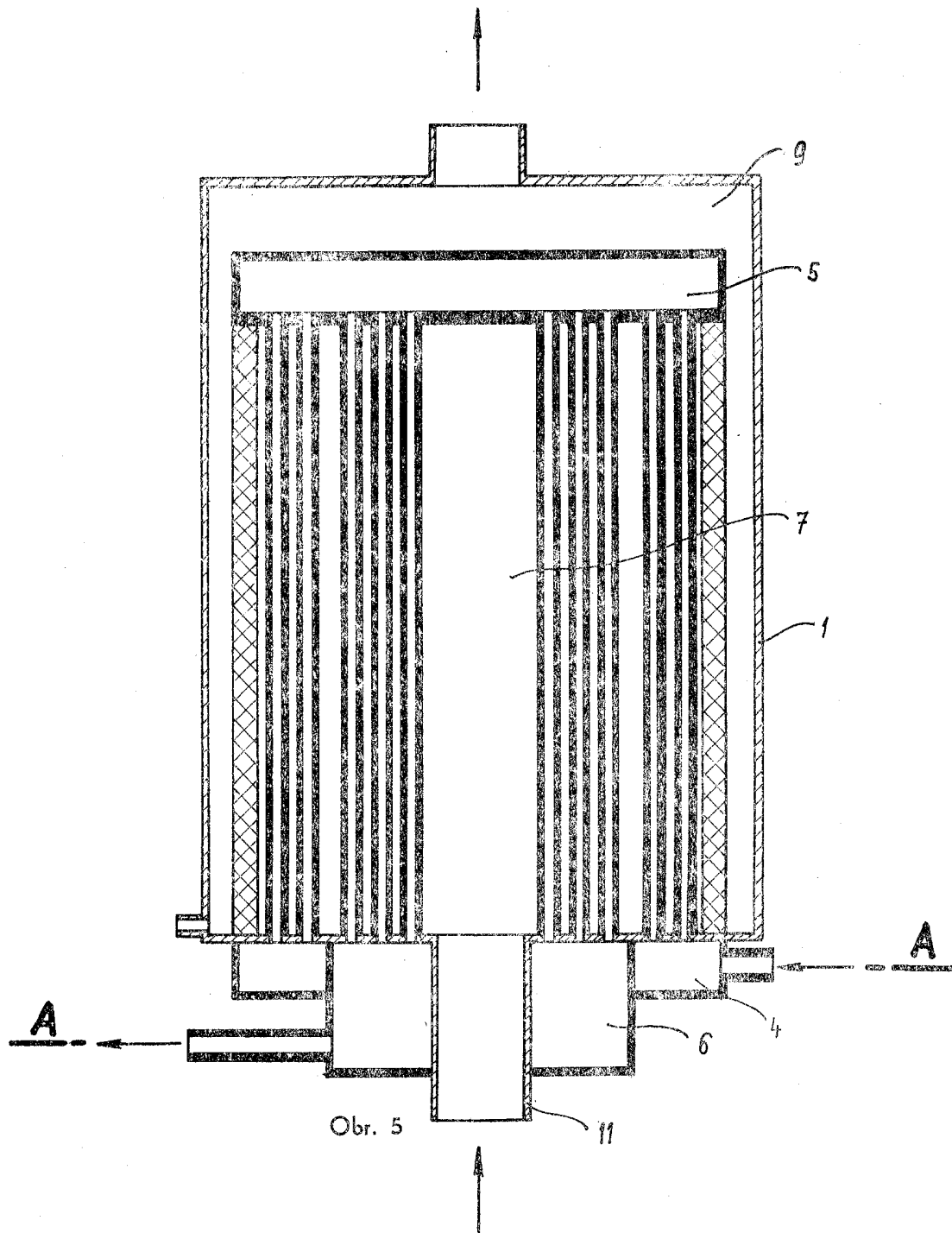
Obr. 2

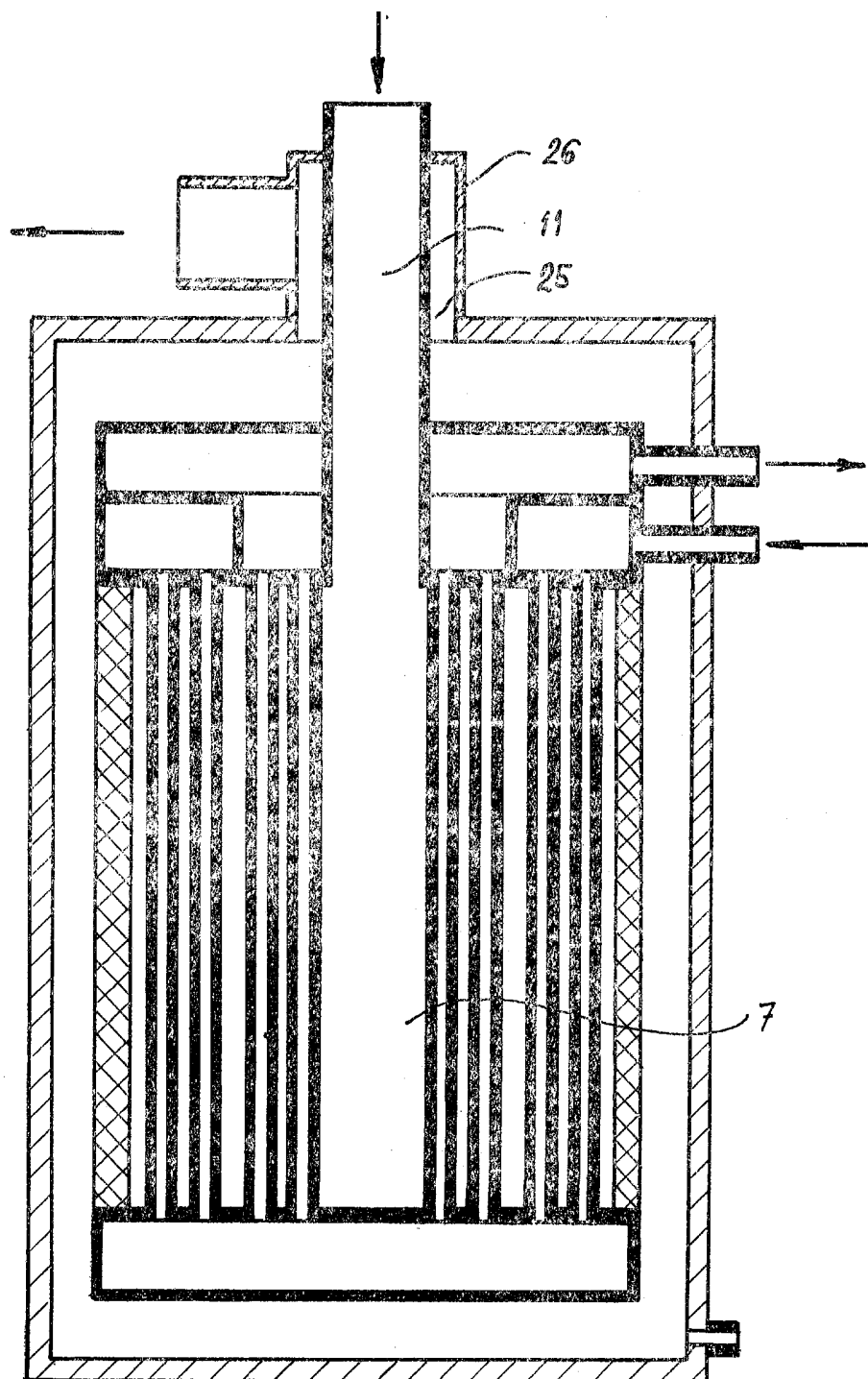


Obr. 3



Obr. 4





Obr. 6

