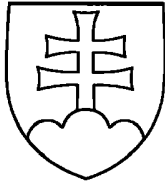


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD  
PRIEMYSELNÉHO  
VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

# ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 05.07.94  
(31) Číslo prioritnej prihlášky:  
(32) Dátum priority:  
(33) Krajina priority:  
(40) Dátum zverejnenia: 06.08.97  
(86) Číslo PCT: PCT/FI94/00309, 05.07.94

(21) Číslo dokumentu:

# 1653-96

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

**B 01D 1/06**  
**B 01D 1/22**  
**D 21C 11/10**

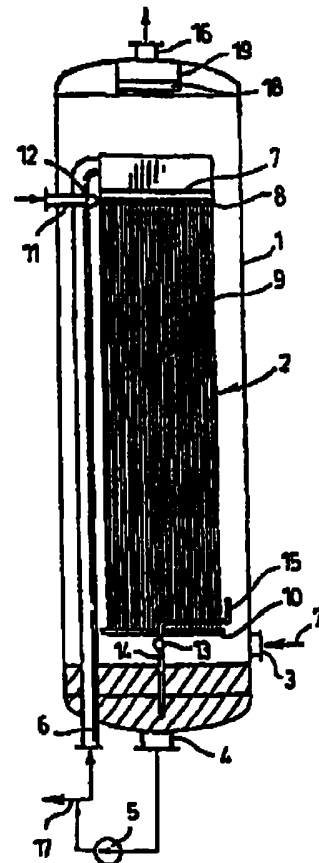
(71) Prihlasovateľ: Kvaerner Pulping Oy, Tampere, FI;

(72) Pôvodca vynálezu: Knuutila Matti, Pori, FI;  
Nurminen Kalevi, Tampere, FI;  
Vaistomaa Jukka, Pori, FI;  
Mäkelä Anssi, Urjala, FI;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Odparovač pracujúci na základe princípu padajúceho filmu**

(57) Anotácia:

Odparovač pracujúci na princípe padajúcej vrstvy, obsahujúci plášť (1) a v ňom umiestnený systém (2) odparovacích rúrok, čím je kvapalina, ktorá sa má koncentrovať, privádzaná na vonkajší povrch odparovacieho rúrkového systému (2) a para je vedená tak, že prúdi vo vnútri rúrok odparovacieho rúrkového systému (2). Podľa vynálezu je odparovací rúrkový systém (2) vytvorený z odparovacích elementov a každý odparovací element je vytvorený z odparovacích rúrok (9) v podstate na rovnakej úrovni. Horné konce rúrok sú pripojené k spoločnej zberacej komore (8), respektíve dolné konce k spoločnej zbieracej komore (10) takým spôsobom, že spojenie medzi zbieracími komorami (8, 10) je cez každú rúru (9) medzi nimi, na základe čoho zbieracie komory (8) horného konca odparovacích elementov sú prepojené cez hornú spojovaciu komoru (12), respektíve zberacie komory (10) dolného konca odparovacích elementov sú prepojené cez spojovaciu komoru (13).



## Odparovač pracujúci na základe princípu padajúcej vrstvy

### Oblasť techniky

Tento vynález sa týka odparovača pracujúceho na základe princípu padajúcej vrstvy, ktorý obsahuje pláň a systém v ňom umiestnených odparovacích trubiek, elementy na privádzanie činnidla, ktoré má byť odparované na odparovacích trubkách takým spôsobom, že prúdi smerom dolu pozdĺž odparovacích trubiek a vytvára vrstvu na ich vonkajšom povrchu, a ohrievanie vstupných a výstupných kanálikov pary pripojených k vnútornej časti odparovacích trubiek.

### Doterajší stav techniky

Odparovače pracujúce na základe princípu padajúcej vrstvy sa už dlhšie používajú na koncentrovanie kvapalín. V týchto odparovačoch môže prúdiť kvapalina ako vrstva všeobecne pozdĺž vnútorneho povrchu ohrievacích trubiek a vonkajší povrch trubiek je ohrievaný parou, na základe čoho teplo pary spôsobuje odparovanie vody z kvapaliny, ktorá sa koncentruje a prúdi ako para do zbernej komory a ďalej vo forme pary prúdi von zo zbernej komory. Analogicky tomu, koncentrovaná kvapalina prúdi pozdĺž trubiek dolu do zbernej komory a von z tejto komory cez samostatný kanálik. Para použitá na ohrievanie aspoň čiastočne kondenzuje do vody a odteká ako kondenzát cez samostatný kanálik. Zostatková para znovu oddelene prúdi cez samostatný výstupný kanálik pre paru.

V známych riešeniach je zariadenie typicky realizované takým spôsobom, že trubky vytvárajúce ohrievaný povrch sú svojimi koncami upevnené medzi takzv. trubkovými taniermi. Trubkové taniere majú otvory pre konce trubiek a vytvárajú prepažkové steny medzi privádzacou komorou pre

koncentrovania kvapaliny, komorou pre paru, a zbernou komorou pre koncentrovanú kvapalinu. Takéto riešenie je známe napríklad z Fínskeho patentu č. 71 067.

Z Fínskeho patentu č. 76 699 je opäť známe riešenie, podľa ktorého sú odparovacie trubky vytvorené z dvoch trubiek, jedna v rámci druhej, takým spôsobom, že horný koniec vonkajšej trubky je uzavretý a para prechádza pozdĺž povrchu medzi trubkami a vracia sa cez vnútornú trubku. Na druhej strane, pre dosiahnutie koncentrovania je kvapalina privádzaná zvonku trubiek. Podľa tohto riešenia je pre trubky požadovaný tiež tlakovo odolný trubkový tanier, a pretože tieto trubky sú jedna v rámci druhej, musí byť dimenzovanie a inštalácia veľmi presná.

Ak sa usilujeme o vysoko suchý obsah, potom problém tohto riešenia je v tom, že horúca para musí byť použitá na zabezpečenie dostatočnej teploty, na základe ktorej vonkajší plášť odparovača je vystavený vysokému tlaku pary. Z tohto dôvodu musí byť plášť vyrobený z hrubého materiálu a celá štruktúra odparovača musí byť veľmi pevná, čo znamená vyššie výrobné náklady. Ďalej podľa riešenia tekutina prechádza cez trubky zbierajúc špinu na vnútornom povrchu trubiek, čo spôsobuje stratu ako kusov tak i blokov trubiek, takže trubky nemôžu byť dostatočne čistené obvyklým spôsobom viacnásobného premytia kvapalinou, čoho výsledkom je zníženie odparovacej kapacity zariadenia. Navyše, výroba trubkových tanierov podľa známych riešení vyžaduje veľkú presnosť a ich výrobné náklady sú vysoké.

#### Podstata vynálezu

Predmetom tohto vynálezu je poskytnutie odparovača pomocou ktorého sú horeuvedené nedostatky odstránené a ktorý je jednoduchý pre výrobu a tiež na čistenie, ak je potrebné. Odparovač podľa daného vynálezu sa vyznačuje tým, že odparovací trubkový systém je vytvorený z množstva paralelných odparovacích elementov.

Základnou myšlienkou daného vynálezu je, že odparovacie elementy sú vytvorené z odparovacích trubiek prednostne takým spôsobom, že horné konce odparovacích trubiek a tak isto dolné konce sú vzájomne prepojené prednostne spôsobom trubicovitých zberných komôr. Vynález sa ďalej vyznačuje tým, že množstvo odparovacích elementov vytvorených z paralelných odparovacích trubiek prednostne na rovnakej úrovni, je inštalované paralelne v tom istom odparovači. Prednostné prevedenie daného vynálezu sa ďalej vyznačuje tým, že zberné komory jednotlivých odparovacích elementov sú vzájomne prepojené takým spôsobom, že zbieracie komory pri hornom konci trubiek, na jednej strane, a zbieracie komory pri dolnom konci trubiek, na strane druhej, sú vzájomne prepojené prednostne spôsobom trubicovitej spojovacej komory alebo snád spojovacej komory nejakého iného tvaru. Ďalšou podstatnou myšlienkou daného vynálezu je, že kvapalina, ktorá sa koncentruje, je privádzaná cez distribučnú nadrž pri hornom konci odparovacích trubiek na ich vonkajšom povrchu a para je privádzaná cez zbieracie komory vo vnútri odparovacích trubiek prednostne zhora nadol, a zodpovedajúco tomu, kondenzát vyteká zo zbieracích komôr na inom konci rovnako ako zostatková para ako para, obe prednostne cez jednotlivé kanáliky alebo cez spoločný kanálik. Para môže byť privádzaná tiež zdola, a v tomto prípade je kondenzát zbieraný zdola a zostatková para zvrchu.

Výhodou odparovača podľa daného vynálezu je to, že je ľahký a jednoduchý na výrobu, pretože je vytvorený z množstva paralelných odparovacích elementov vyrobených rovnakým spôsobom. Keďže elementy môžu byť upevnené iba na jednom konci, nemôže byť vyrovnané žiadne vzniknuté tepelné preťaženie, aj keď ohrievaný povrch trubiek a pláštia boli vyrobené z rozdielnych materiálov. Ďalej, trubkový systém odparovača podľa vynálezu nie je ľahko blokovaný, pretože cez odparovacie trubky prechádza iba para a kondenzovaná voda. Navyše, štruktúra podľa vynálezu môže byť vyrobená relatívne ľahká, pretože iba tie odparovacie elementy, ktoré obsahujú paru, môžu byť zatažené vysokým tlakom. Hrúbka

stien odparovacích trubiek týchto elementov môže byť zvolená podľa požadovaného spôsobu bez ovplyvnenia hrúbkou zostatkovej časti odparovača, napríklad plášt'a. Navyiac, ohrievací povrch odparovača podľa vynálezu sa ľahko čistí, ak je to potrebné, pretože možná špina z tekutiny alebo nejakej inej kvapaliny, uzatvárajúca ohrievacie povrchy, sa usadzuje na vonkajšom povrchu odparovacích trubiek a odparovač môže byť teda čistnený všeobecne známym spôsobom, rozpustením alebo napríklad prostredníctvom tlakového premývača alebo nejakým iným podobným zariadením bez toho, aby trubkový systém bol prepláchnutý vo vnútri.

#### Prehľad obrázkov na výkresoch

Daný vynález bude popisany podrobnejšie podľa priložených výkresov, na ktorých :

- Obr. 1 - schématicky znázorňuje odparovač podľa daného vynálezu, v časti paralelnej s odparovacími elementami
- Obr. 2 - znázorňuje odparovač podľa daného vynálezu, v časti pretínajúcej odparovacie elementy,
- Obr. 3a a 3b - schématicky znázorňujú bočný pohľad a pohľad zvrchu na odparovací element podľa daného vynálezu a
- Obr. 4 - schématicky znázorňuje pohľad na prevedenie odparovača zvrchu podľa daného vynálezu.

#### Príklady uskutočnenia vynálezu

Obr. 1 a 2 schématicky znázorňujú odparovač podľa daného vynálezu v časti paralelnej s odparovacími elementami, na jednej strane, a v časti pretínajúcej tieto odparovacie elementy, na strane druhej. Odparovač zahrňuje plášt' 1, obsahujúci systém 2 odparovacích trubiek vytvorený z odparovacích elementov podobných tým, aké sú neskôr schématicky zobrazené na Obr. 3. Kvapalina, ktorá sa má stať koncentrovanou, v tomto prípade ropa, je privádzaná

cez prípojku 3 ústiacu do dna plášťa. Tekutina vyteká zo dna odparovača cez vonkajšiu prípojku 4 a časť tejto tekutiny je pumpovaná prostredníctvom schématicky znázornenej pumpy 5 cez cirkulačnú trubku 6 do distribučnej nádrže 7, ktorá je nad odparovacím trubkovým systémom 2, a z nádrže prúdi v podstate rovno na zbieracie komory 8 odparovacích elementov a odtiaľ ďalej pozdĺž povrchu jednotlivých odparovacích trubiek 9 smerom dolu. Použitie vynálezu nie je v žiadnom obmedzené na ropu, ale môže byť použitý tiež na odparovanie iných kvapalín. V dolnom konci odparovacej komory 2 prúdi koncentrovaná ropa pozdĺž povrchu zbieracích komôr 10 dolného konca a čiastočne padá do tekutiny v dolnej časti plášťa 1 a zmiešava sa tu. Na uskutočnenie odparovania sa para vedie cez odparovacie trubky 9 a je privádzaná cez vstupný kanálik 11 v hornej časti odparovacieho trubkového systému 2. Odtiaľ po prvýkrát vstupuje para do spojovacej komory 12, ktorá je pripojená k hornej zbieracej komore 8 z odparovacích elementov, takže para je rozvádzaná cez tieto elementy rovno do zbieracích trubiek 9. Zodpovedajúco tomu, zostatková časť pary a kondenzát sú zbierané potom, ako prejdú cez odparovacie trubky 9 v zbieracích komorách 10 dolného konca odparovacích elementov, tieto zbieracie komory sú pripojené k dolnej spojovacej komore 13. Z dolnej časti dolnej spojovacej komory 13 začína výstupný kanálik 14 pre kondenzát, cez ktorý kondenzát vyteká a tak isto z hornej časti spojovacej komory 13 začína výstupný kanálik 15 pary, cez ktorý vychádza zostatková ohrievaná para. Voda vytekajúca z ropy pod vplyvom ohrievania vychádza ako para cez vonkajšiu prípojku 16 v hornom konci plášťa 1, a tak isto, koncentrovaná tekutina vyteká cez schématicky znázornené rozvádzací kanálik 17. Vo vnútri odparovača z prednej strany vonkajšej prípojky 16, je ďalší rozptyľovací separátor 18 vytvorený z lamelárnych plechov zobrazených na Obr. 4 a týmto spôsobom kvapky vody alebo tekutiny, ktoré môže obsahovať vychádzajúcu paru narážajú na lamely a prúdia pozdĺž nich dolu. Rozptyľujúci separátor je namontovaný tak, aby sa uzatváral na každej strane uzatváracím púzdom 19 tak, že všetka vychádzajúca para musí prúdiť cez

rozptyľovací separátor. V tomto odparovači môžu byť použité aj iné známe rozptyľovacie štruktúry.

Obr. 3a a 3b schématicky zobrazujú odparovací element 2a odparovača podľa daného vynálezu ako z bočného, tak aj z vrchného pohľadu. Odparovací element 2a zahŕňa hornú zbieraciu komoru 9, odparovacie trubky 9 a dolnú zbieraciu komoru 10. Jednotlivý odparovací element 2a, ako je zobrazené na Obr. 3b, je prednostne plochý rovinný odparovací element vytvorený z paralelných odparovacích trubiek vzdialených jedna od druhej, pričom každá trubka 9 je pripojená k zbieracím komorám 9 a 10, takže medzi zbieracou komorou 9 a 10 existuje spojenie cez každú odparovaciu trubku. Odparovacie trubky 9 môžu byť upevnené k zbieracej komore 9 a 10 napríklad zvarom alebo nejakým iným vhodným upevňovacím spôsobom. Zbieracie komory 9 a 10 sú prednostne trubicovité, čo umožňuje ľahko zabezpečiť tlakovú odolnosť. Keďže odparovacie elementy 2a odolávajú vysokému tlaku, vysokej teplote pary a následne veľké tlaky môžu byť použité na odparovanie bez toho, aby celý odparovač bol odolný voči vysokému tlaku. Potom štruktúra celého odparovača môže byť urobená relatívne ľahko a do tej časti sú výrobné náklady nižšie ako tie, ktoré uvádzajú známe riešenia. Analogicky, na výrobu odparovacích elementov 2a sa nepožadujú drahé presne strojom vyrobené trubkové tanieri, a tieto elementy môžu byť zostavené ľahko z trubicovitých častí.

Odparovač podľa daného vynálezu je jednoduchý na zostavenie a jeho odparovacie elementy 2a sa dajú ľahko vyrobiť, keďže počet odparovacích elementov 2a a počet odparovacích trubiek v jednom elemente môže byť zvolený podľa potreby. Keďže para prechádza vo vnútri odparovacích trubiek 9, tieto nie sú blokovane vplyvom roztoku, ktorý sa koncentruje, napríklad tekutinou. Navyše, vonkajšie povrchy odparovacích trubiek 9 sa dajú ľahko čistiť všeobecne známym spôsobom rozpustením alebo napríklad prostredníctvom tlakového premývača alebo nejakého iného podobného

zariadenia, ak je to potrebné, pretože praxi sú medzi trúbkami štrbiny, ktoré takto umožňujú prístup ku všetkým povrchom.

Obr. 4 schématicky zobrazuje pohľad zvrchu na jedno prevedenie odparovača podľa daného vynálezu. Tento obrázok je znázornením toho, ako je odparovací trúbkový systém 2 vytvorený pomocou umiestnenia paralelného odparovacích elementov 2a tak, aby vytvárali napríklad štruktúru pretínajúcich sa častí. Odparovací trúbkový systém 2 je visutý smerom k plášťu 1 odparovača pomocou použitia zbieracích komôr 8 pri hornom konci elementov 2a na zabezpečenie trúbkového systému v držiakoch 20 upevnených v plášti 1. Pre tento účel je dĺžka zbieracích komôr 8 dimenzovaná tak, že oba konce sa rozširujú zvonku okrajových odparovacích trúbiek 2 odparovacích elementov 2a a teda na držiakoch 20. Zodpovedajúco tomu, horná spojovacia komora 12 je zabezpečená pomocou jedného z držiakov 20. V tomto prevedení je dolná spojovacia komora 13 primontovaná pri jednom konci dolnej zbieracej komory 10, zatiaľčo podľa prevedenia na Obr. 1 bola primontovaná v strednej časti zbieracej komory 10. Umiestnenie zbieracej komory 13 môže byť teda zvolené na základe požadovaného spôsobu, ktoré však v zásade nie je dôležité pre prevádzku odparovača. Rovnaké referenčné čísla ako na Obr. 4 sú použité pre rovnaké časti na predchádzajúcich obrázkoch, a preto nie sú vysvetlené podrobnejšie.

Vo vyššieuvedenej špecifikácii a na výkresoch bol vynález uvedený iba formou príkladov, ktoré nie sú jeho obmedzením. Odparovacie elementy môžu byť zoskupené rôznymi spôsobmi na základe použitého tlaku a dimenzovania pre každú potrebu jednotlivo. Okrem toho, že zbieracie komory 8 a 10 môžu byť trubicovité, môžu mať aj iný tvar. Spojovacie komory 12 a 13 môžu byť pripojené k spojovacej komore 8 a 10 rôznymi spôsobmi, buď ku koncom alebo ku stredu, čo závisí na situácii. Ďalej, para môže byť privádzaná a odvádzaná, okrem v predchádzajúcom popísanom spôsobe, k hornému koncu



odparovacieho trubkového systému cez spojovaciu komoru 12 a z dolného konca odparovacieho trubkového systému cez spojovaciu komoru 13, tiež v opačnom smere. Potom je para privádzaná do zbieracej komory 13 pri dolnom konci trubiek a prúdi zdola nahor cez trubky 9 do hornej zbieracej komory a odtiaľ ďalej do hornej zbieracej komory 12, odkiaľ vychádza von. Tiež v tomto prevedení, v ktorom samostatný vstupný a výstupný kanálik vedie z každého elementu smerom von z odparovača, môže byť para privádzaná do dolného konca elementov a vychádzajúca z ich horného konca. Najjednoduchší spôsob vypúšťania kondenzátu je jeho vypúšťanie z dolného konca odparovacích elementov. Tekutina alebo iná kvapalina, ktorá má byť odparovaná, môže byť privádzaná, ako ukazuje Obr. 1 a 2 zo dna odparovača, alebo alternatívne, priamo do distribučnej nádrže. Tekutina alebo iná kvapalina, ktorá má byť odparovaná, môže byť napríklad vypúšťaná zo dna plášt'a 1 odparovača a cirkulovaná spôsobom znázorneným na obrázkoch alebo cirkulovaním kvapaliny oddelene z hornej časti kvapalnej vrstvy v dne plášt'a 1. Odparovacie elementy môžu byť zabezpečené, s výnimkou zavesenia z hornej časti, tiež postavením na ich nižšiu časť, v tomto prípade držiaky zodpovedajú držiakom 20, napríklad sú zoradené tak, aby boli podopierané komorou a elementy sú umiestnené na týchto držiakoch tak, aby stali na ich zbieracích komorách.

## P A T E N T O V E N A R O K Y

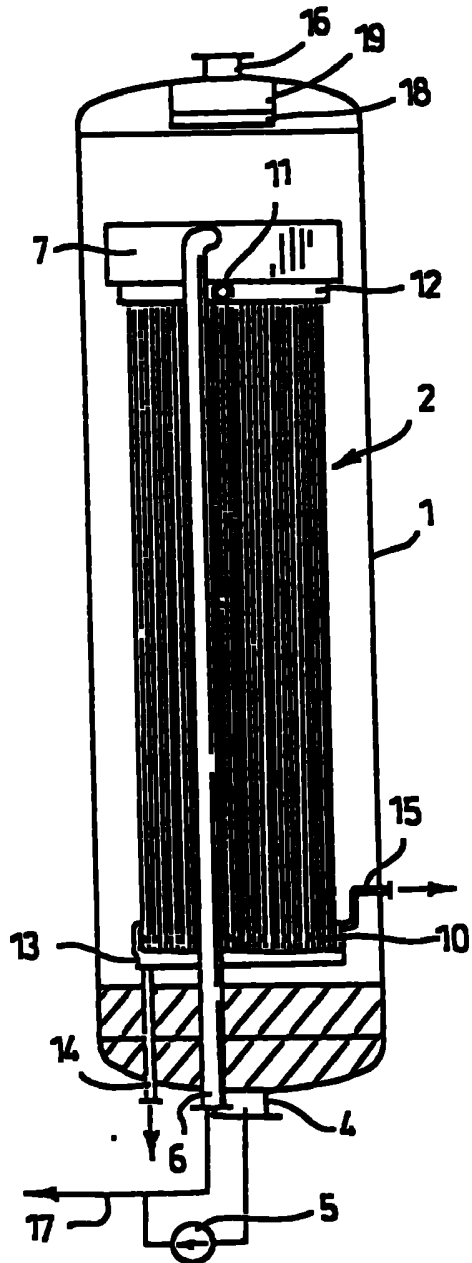
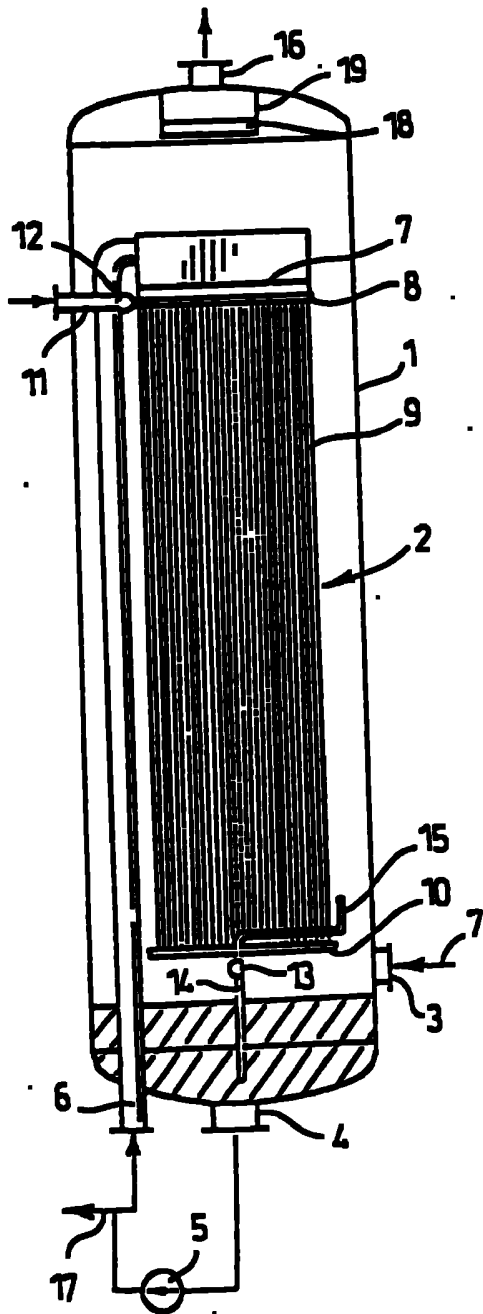
1. Odparovač pracujúci na základe princípu sadajúcej vrstvy, obsahujúci plášť (1) a v ňom umiestnený systém (2) odparovacích trubiek, systém je zložený z vertikálnych odparovacích trubiek (9), elementov (7) na privod čínidla, ktoré má byť odparované na odparovacích trubkách (9) takým spôsobom, že prúdi dolu pozdĺž odparovacích trubiek (9) a vytvára vrstvu na ich vonkajšom povrchu, a vstupné a výstupné kanáliky (11, 14, 15) ohrievanej pary sú pripojené k vnútornej časti odparovacích trubiek (9), v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že odparovací trubkový systém (2) je vytvorený množstvom paralelných odparovacích elementov (2a).
2. Odparovač podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že každý odparovací element (2a) obsahuje množstvo paralelných odparovacích trubiek (9), ktoré sú od seba vzdialené a odparovacie trubky (9) každého odparovacieho elementu (2a) sú vzájomne pripojené pri dolných a horných koncoch, respektíve, pomocou zbieracích komôr (8, 10) a že vstupné a výstupné kanáliky (11, 14, 15) pre ohrievanu paru sú pripojené k zbieracím komorám (8, 10).
3. Odparovač podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že obsahuje zbieracie spojovacie komory (12, 13) pri každom konci odparovacieho trubkového systému (2) a že zbieracie komory (8, 10) každého odparovacieho elementu (2a) sú pripojené k spojovacej komore (12, 13) pri rovnakom konci a že vstupné a výstupné kanáliky (11, 14, 15) pre ohrievanú paru sú pripojené k zbieracím komorám (12, 13).
4. Odparovač podľa nároku 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že vstupný kanálik pary (11) je pripojený k zbieracej komore (12) pri hornom konci odparovacieho trubkového systému (2) na privádzanie pary cez odparovacie trubky (9) zhora smerom dolu a že výstupný

kanálik (14) pre kondenzát je pripojený k dolnej časti spojovacej komory (13) na dolnom konci odparovacieho trubkového systému (2) na vypúšťanie kondenzátu vyrobeného z pary, a vonkajší kanálik (15) pre paru je pripojený k hornej časti, respektíve, na odchádzanie nekondenzovanej pary.

5. Odparovač podľa nároku 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že vstupný kanálik pary (11) je pripojený k spojovacej komore (13) na dolnom konci odparovacieho trubkového systému (2) za účelom privodu pary cez odparovacie trubky (9) zdola nahor a že výstupný kanálik (14) pre kondenzát je pripojený k dolnej časti spojovacej komory (13) na dolnom konci odparovacieho trubkového systému (2) za účelom vypúšťania kondenzátu vyrobeného z pary a že výstupný kanálik pary (15) na vychádzanie nekondenzovanej pary je pripojený k spojovacej komore (12) na hornom konci odparovacieho trubkového systému (2).
6. Odparovač podľa ktoréhokoľvek z predchádzajúcich nárokov, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že odparovací trubkový systém (2) vytvorený z odparovacích elementov (2a) je rozostavený tak, aby bol zavesený z jeho horného konca a aby bol zabezpečovaný držiakmi (20) upevnenými v plášti (1).
7. Odparovač podľa nároku 5, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že spojovacie komory (8) pri hornom konci odparovacích elementov (2a) majú takú dĺžku, že ich konce sa rozširujú na držiaky (20) priečne k plášťu (1) takým spôsobom, že odparovací trubkový systém (2) je podopieraný pomocou zbieracích komôr (8).

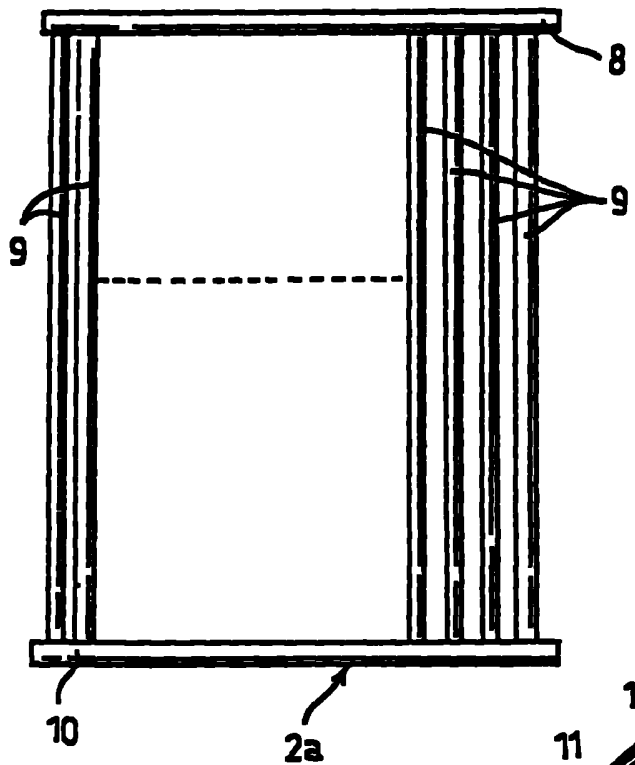
1/2

Obr. 1

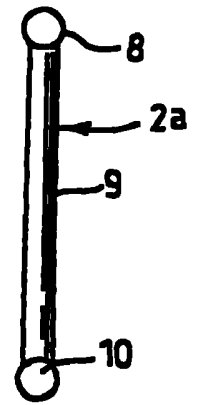


Obr. 2

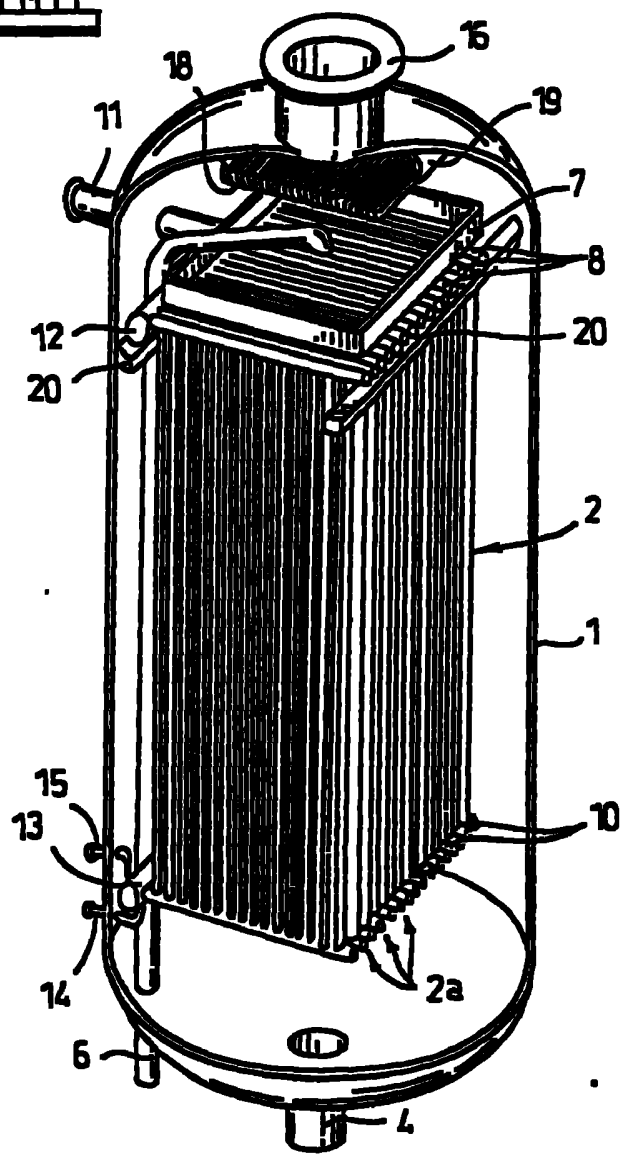
2/2



Obr. 3a



Obr. 3b



Obr. 4