



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

236 061

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 05 83
(21) PV 3141-83

(51) Int. Cl.¹ F 28 F 9/22

(40) Zveřejněno 17 09 84

(45) Vydáno 01 12 86

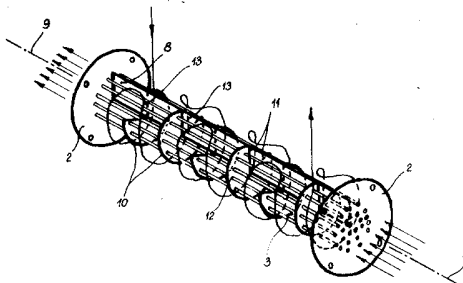
(75)

Autor vynálezu BILLIAN VLADIMÍR ing., ROZTOKY U PRAHY

(54) Výměník tepla s intenzivním průtokem

Vynález se týká výměníku tepla s intenzivním průtokem, zejména pro ohřev vody s malým teplotovým spádem mezi ohřívací a ohřivanou teplotonosnou látkou. Jeho podstata spočívá v tom, že uvnitř válcového pláště se zabudovanými teplosměnnými trubkami je uložena podélná přepážka a příčné přepážky, rozdělující vnitřní prostor na stejné komory. Příčné přepážky mají výřezy, jejichž jedna strana se vždy dotýká podélné přepážky, přičemž jsou výřezy vždy dvou sousedních přepážek zrcadlově vystřídány. Toto uspořádání způsobuje příčné proudění ohřívací kapaliny kolem teplosměnných trubek a to vždy protisměrně v následující komoře, čímž dochází k intenzivnímu odnímání tepla teplotonosné kapalině proudící v teplosměnných trubkách.

Výměníkem tepla s intenzivním průtokem lze nahradit tradiční trubkový výměník s rovnoběžným prouděním kapaliny kolem teplosměnných trubek.



Vynález se týká výměníku tepla s intenzivním průtokem, zejména pro ohřev vody s malým teplotovým spádem mezi ohřívací a ohřívanou teplonosnou látkou.

Výkon výměníku tepla závisí na velikosti teplosměnné plochy, teplotovém spádu mezi ohřívací a ohřívanou teplonosnou látkou a součiniteli prostupu tepla. Pro docílení požadovaného výkonu musí být zvláště při malém teplotovém spádu teplosměnná plocha značně velká. Takový případ nastává například při ohřevu vody slunečními kolektory, kdy primární kapalina proudící přes kolektory ohřívá vodu cirkulující přes teplovodní zásobník. Teplosměnnou plochu tvoří obvykle svazek trubek, které jsou vyrobeny z ušlechtilého materiálu, z legované oceli nebo barevného kovu. Aby tato plocha byla co možná nejmenší, je třeba zvětšit intenzitu sdílení tepla z ohřívací do ohřívané teplonosné látky, tedy zvýšit součinitel prostupu tepla. U tradičně vyráběných výměníků tepla, například protiproudých, kde ohřívací látka proudí teplosměnnými trubkami a ohřívaná látka rovnoběžně kolem trubek, nedosahuje součinitel prostupu tepla značných hodnot. Podstatně tomu přispívá nízký přestup tepla v prostoru pláště vně teplosměnných trubek z ohřívané látky na povrch trubky. To je způsobeno jednak malou rychlostí teplonosné látky v prostoru kolem trubek a dále rovnoběžným prouděním kolem trubek. To vše má za následek potřebu značné teplosměnné plochy. Podstatného zvýšení přestupu tepla na vnější straně teplosměnných trubek a tím zvětšení součinitele prostupu tepla lze dosáhnout uspořádáním proudění teplonosné látky napříč teplosměnných trubek. Tak například trubkový výměník tepla s příčným prouděním má do trubkového svazku tvaru "U" zařazeny příčné přepážky způsobující proudění teplonosné látky kolem trubek ve šroubovici neustále téměř kolmo na trubky svazku. Nedostatkem však je, že není docíleno čistého protiproudu, ale středu mezi souproudem a protiproudem, čímž je výsledný efekt částečně zmenšen.

Uvedené nedostatky odstraňuje vynález, kterým je výměník tepla s intenzivním průtokem, zejména pro ohřev teplé vody s malým teplotovým spádem mezi ohřívací a ohřívanou teplotonosnou látkou, sestávající z válcového pláště, z teplosměnných trubek procházejících příčnými přepážkami a pevně uchycených ve dvou protilehlých trubkovnicích a potřebných hrdel a jeho podstata spočívá v tom, že uvnitř pláště s teplosměnnými trubkami a příčnými přepážkami je uložena podélná přepážka tak, že se její horní podélná strana dotýká pláště a její spodní podélná strana leží v podélné ose výměníku, zatímco příčné přepážky mají kruhový tvar, velikosti vnitřního průměru pláště a jsou opatřeny výřezy.

Další podstatou vynálezu je, že příčné přepážky s výřezy jsou rozmístěny tak, aby měly mezi sebou stejné rozestupy a aby výřezy vždy dvou sousedních příčných přepážek byly zrcadlově vystřídány a současně, aby jedna strana výřezů vždy přiléhala ke stěně podélné přepážky.

Konečně je podstatou vynálezu, že výřezy příčných přepážek vytváří uvnitř pláště průchody, které jsou umístěny střídavě vpravo a vlevo od podélné přepážky.

Vyšší účinek výměníku tepla podle vynálezu lze spatřovat v tom, že jednoduchým rozdělením vnitřního prostoru pláště podélnou a příčnými přepážkami lze docílit střídavě protisměrného příčného proudění kolem teplosměnných trubek. Tím dochází ke zvětšení součinitele prostupu tepla při zachování čistého protiproudého průtoku obou teplotonosných látek. Výsledkem je potřeba menší teplosměnné plochy a tedy méně ušlechtilého materiálu pro teplosměnné trubky. Zvýšení součinitele prostupu tepla kompenzuje možný nižší teplotový spád mezi ohřívací a ohřívanou teplotonosnou látkou. Průtokem teplotonosné látky napříč teplosměnných trubek dojde k určitému zvětšení hydraulického odporu, které svou velikostí není z energetického hlediska podstatné.

Příklad konkrétního provedení výměníku tepla s intenzivním průtokem je schematicky naznačen na připojených výkresech, kde na obr. 1 je v axonometrickém zobrazení vyznačeno vnitřní uspořádání přepážek výměníku, obr. 2 znázorňuje podélný řez výměníkem, obr. 3 představuje příčný řez v rovině A-A, na obr. 4 je vyznačen tvar příčné přepážky a na obr. 5 je uveden příklad zapojení výměníku do potrubní sítě.

Podle vynálezu je výměník tepla tvořen válcovým pláštěm 1, ke kterému jsou z obou stran připevněny trubkovnice 2. Do trubkovnic 2 jsou zaústěny teplosměnné trubky 3, uložené ve vnitřním prostoru pláště 1 výměníku. K trubkovnicím 2 je z jedné strany pláště 1 připevněno vtokové víko 4 opatřené vtokovým hrdlem 5 a z druhé strany pláště 1 je připevněno výtokové víko 6 opatřené výtokovým hrdlem 7. Ve vnitřním prostoru pláště 1 výměníku je mezi trubkovnicemi 2 umístěna podélná přepážka 8 tak, že její šířka odpovídá vnitřnímu poloměru pláště 1, přičemž se horní podélnou stranou 81 dotýká vnitřního povrchu pláště 1 a její spodní podélná strana 82 leží v podélné ose 9 výměníku. Dále je do vnitřního prostoru pláště 1 vložen potřebný počet příčných přepážek 10 kruhového tvaru, o velikosti vnitřního průměru pláště 1. Příčné přepážky 10 mají mezi sebou stejné rozestupy a jsou opatřeny jednak výřezy 11 a jednak otvory 12 pro průchod teplosměnných trubek 3. Příčné přepážky 10 s výřezy 11 jsou rozmístěny tak, aby výřezy 11 vždy dvou sousedních příčných přepážek 10 byly zrcadlově vystříhány a aby jedna strana výřezů 11 vždy přiléhala ke stěně podélné přepážky 8. Vzniklé průchody 13 uvnitř pláště 1 jsou pak střídavě umístěny z jedné a z druhé strany podélné přepážky 8. Mezi trubkovnicí 2 ze strany výtokového víka 6 výměníku a první příčnou přepážkou 10 je vytvořena vstupní komora 14, do které je zaústěno vstupní hrdlo 15 umístěné na povrchu pláště 1. Mezi trubkovnicí 2 ze strany vtokového víka 4 výměníku a poslední příčnou přepážkou 10 je vytvořena výstupní komora 16, do které je zaústěno výstupní hrdlo 17 umístěné na povrchu pláště 1. Vstupní hrdlo 15 a výstupní hrdlo 17 jsou umístěna vždy na opačné straně podélné přepážky 8, než se nalézá průchod 13. Mezi vstupní komorou 14 a výstupní komorou 16 jsou pak vytvořeny střední komory 18.

Výměník tepla s intenzivním průtokem je zapojen do okruhu slunečního ohřevu vody dle obr. 5, kde sluneční kolektor 19 je spojen topným potrubím 20 s vtokovým hrdlem 5 a zpětným potrubím 21 s výtokovým hrdlem 7. Do zpětného potrubí 21 je zařazeno oběhové čerpadlo 22. Teplovodní zásobník 23 je připojen přívodním potrubím 24 k výstupnímu hrdlu 17 a vratným potrubím 25, ve kterém je zapojeno cirkulační čerpadlo 26, ke vstupnímu hrdlu 15.

Ze slunečního kolektoru 19 vystupuje teplá kapalina, která je přiváděna vtokovým hrdlem 5 ve vtokovém víku 4 do teplosměnných trubek 3 výměníku, kde předává teplo ohřívané vodě. Z teplosměnných trubek 3 pak vystupuje ochlazená kapalina přes výtokové víko

6 a výtokové hrdlo 7 do zpětného potrubí 21, odkud je pomocí oběhového čerpadla 22 dopravována zpět do slunečního kolektoru 19. Vstupním hrdlem 15 výměníku vstupuje do vnitřního prostoru pláště 1 výměníku chladná voda z teplovodního zásobníku 23 přiváděná pomocí cirkulačního čerpadla 26, vratným potrubím 25. Ze vstupního hrdla 15 vtéká do vstupní komory 14 uvnitř pláště 1, kde proudí napříč teplosměnných trubek 3 v rovině rovnoběžné s příčnými přepážkami 10 kolem podélné osy 9 výměníku. Průchodem 13 vytvořeném v příčné přepážce 10 přechází do střední komory 18, kde proudí kolem teplosměnných trubek 3 stejným způsobem, ale v opačném smyslu. Tak protéká postupně všemi dalšími středními komorami 18 při neustálém měnění směru proudění a přitom odnímá teplo teplotonosné kapalině proudící v teplosměnných trubkách 3. Dále pak vstupuje do výstupní komory 16, ze které vychází ohřátá voda výstupním hrdlem 17 do přívodního potrubí 24, kterým je přiváděná do teplovodního zásobníku 23.

Výměníkem tepla s intenzivním průtokem lze nahradit tradiční trubkový výměník s rovnoběžným prouděním kapaliny kolem teplosměnných trubek.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

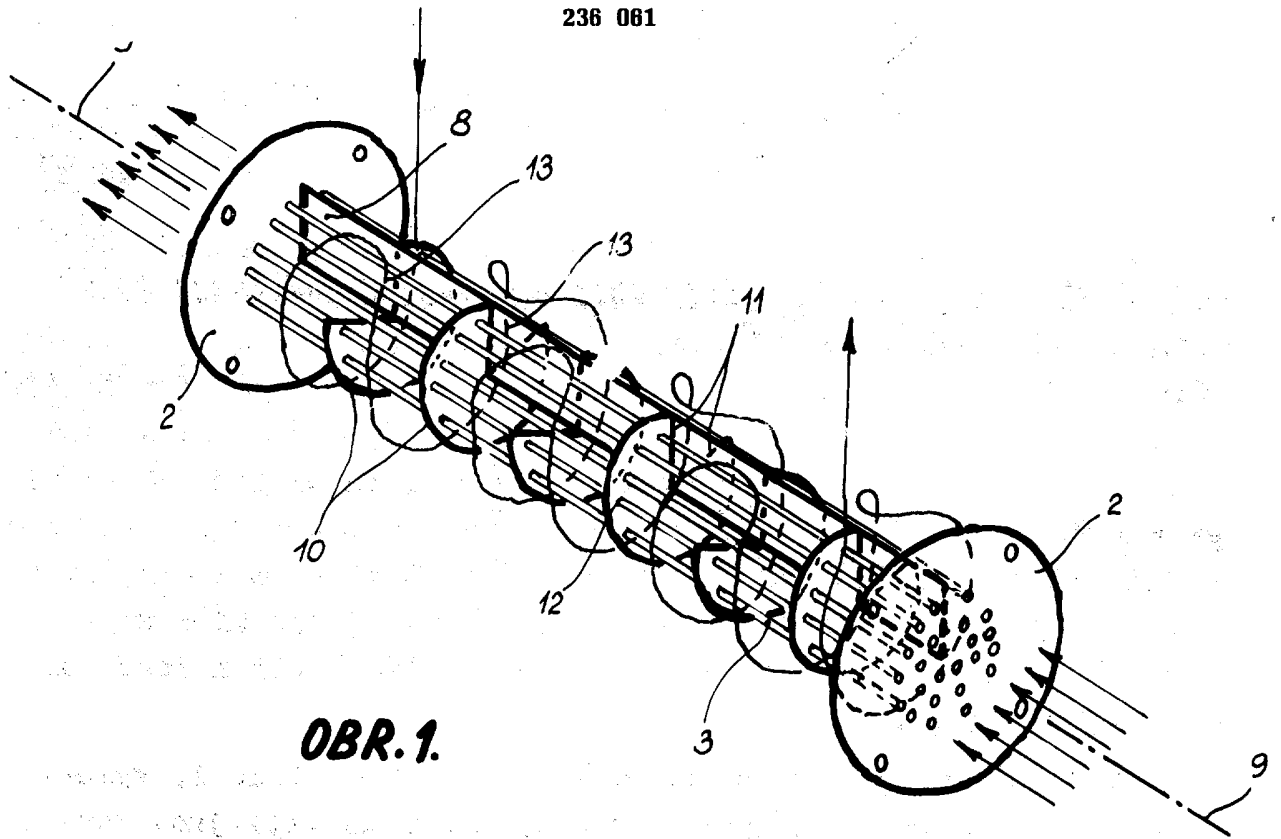
236 061

1. Výměník tepla s intenzivním průtokem, zejména pro ohřev vody s malým teplotovým spádem mezi ohřívací a ohřívanou látkou, sestávající z válcového pláště, z teplosměnných trubek, procházejících příčnými přepážkami a pevně uchycených ve dvou protilehlých trubkovnicích a potřebných hrdel, vyznačující se tím, že uvnitř pláště (1) s teplosměnnými trubkami (3) a příčnými přepážkami (10) je uložena podélná přepážka (8) tak, že se její horní podélná strana (81) dotýká pláště (1) a její spodní podélná strana (82) leží v podélné ose (9) výměníku, zatímco příčné přepážky (10) mají kruhový tvar, velikosti vnitřního průměru pláště (1) a jsou opatřeny výřezy (11).

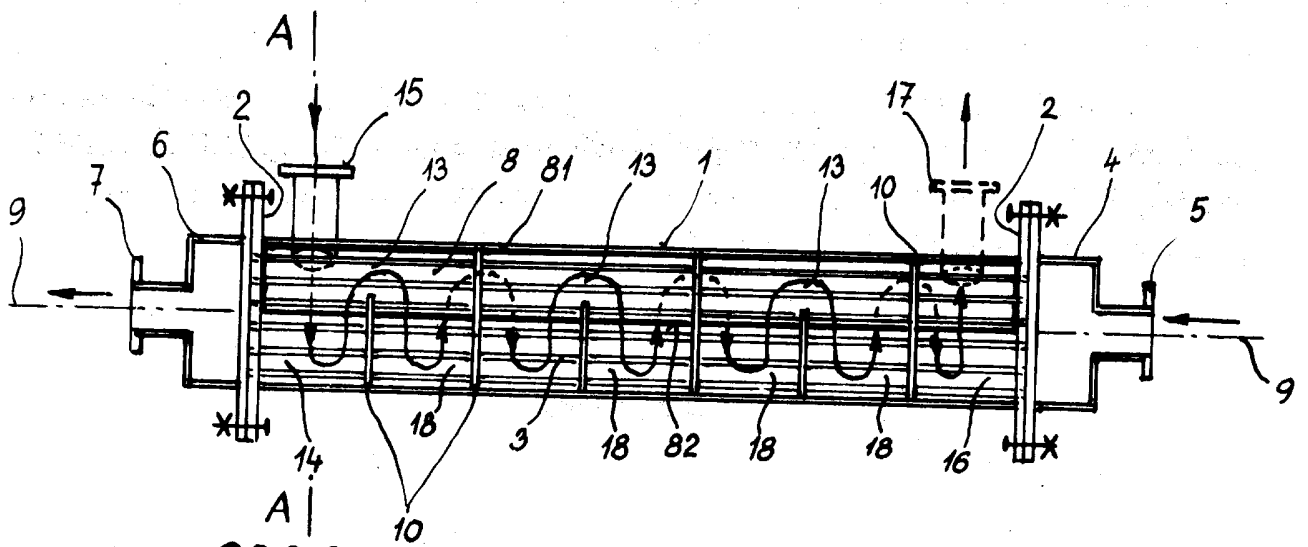
2. Výměník tepla s intenzivním průtokem dle bodu 1, vyznačující se tím, že příčné přepážky (10) s výřezy (11) jsou rozmístěny tak, aby měly mezi sebou stejné rozestupy a aby výřezy (11) vždy dvou sousedních příčných přepážek (10) byly zrcadlově vystřídány a současně, aby jedna strana výřezů (11) vždy přiléhala ke stěně podélné přepážky (8).

3. Výměník tepla s intenzivním průtokem dle bodu 2, vyznačující se tím, že výřezy (11) příčných přepážek (10) vytváří uvnitř pláště (1) průchody (13), které jsou umístěny střídavě vpravo a vlevo od podélné přepážky (8).

2 výkresy

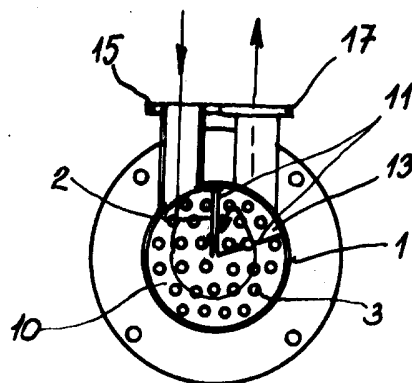


OBR.1.

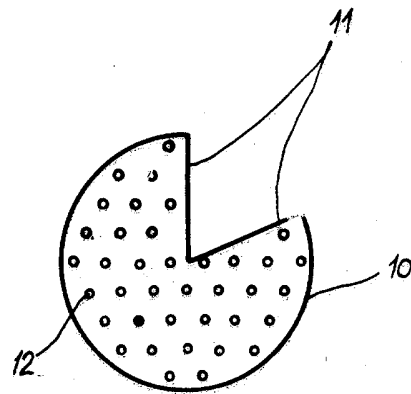


OBR.2.

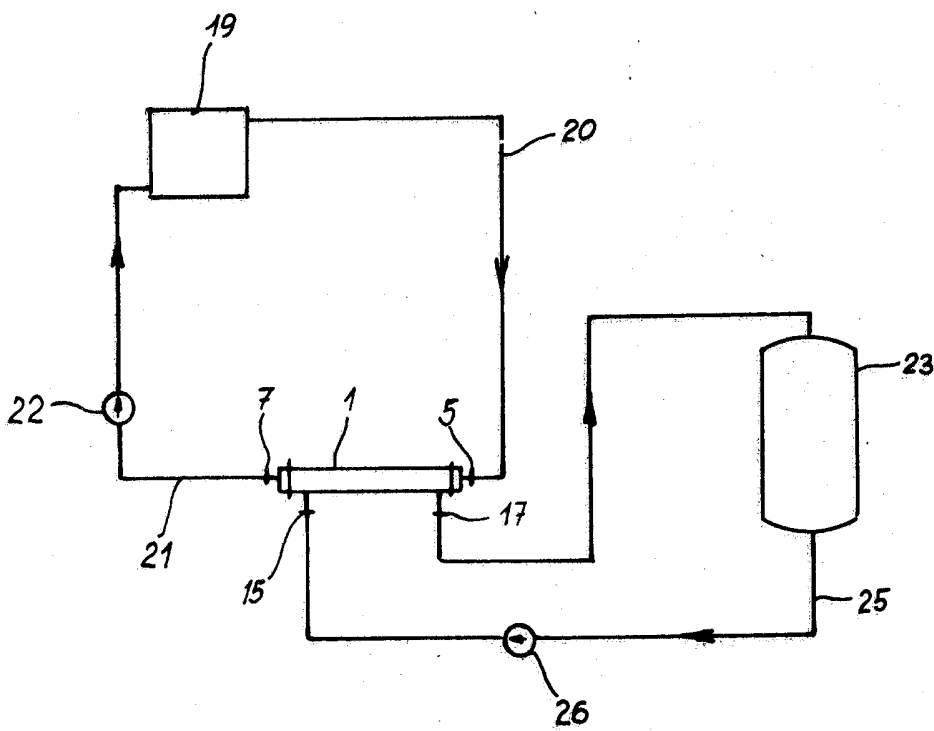
ŘEZ A-A



OBR.3.



OBR. 4.



OBR. 5.