

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

8660

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **8329-98**

(22) Přihlášeno: **24. 07. 98**

(47) Zapsáno: **25. 05. 99**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁶:

F 28 G 9/00

B 08 B 3/00

(73) Majitel:

AXIO S. R. O., Praha, CZ;

(72) Původce:

Krčmář Petr Ing., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

Studený Oldřich JUDr., Osadní 12a, Praha
7, 17000;

(54) Název užitého vzoru:

Zařízení k odstraňování kalů

CZ 8660 U1

Zařízení k odstraňování kalů

Oblast techniky

- Technické řešení se týká zařízení k odstraňování kalů, resp. zabránění jejich usazování, zejména v místě styku teplosměnných trubek a trubkovnice u zařízení pro předávání tepla, zejména u tepelných výměníků a parogenerátorů.

Dosavadní stav techniky

- V zařízeních pro předávání tepla, jako jsou tepelné výměníky a parogenerátory, dochází k předávání tepla mezi jednotlivými pracovními médii, přičemž první pracovní médium proudí teplosměnnými trubkami a druhé pracovní médium je přiváděno z vnějšího okruhu druhého pracovního média do tělesa tepelného zařízení kde přichází do styku s teplosměnnými trubkami a po výměně tepla je odváděno dále do vnějšího okruhu druhého pracovního média. U vertikálního provedení tepelného zařízení jsou teplosměnné trubky vedeny ode dna, tzv. trubkovnice, válcovité nádoby tepelného zařízení vzhůru, kde jsou ohnuty o 180° a vedeny zpět dolů do trubkovnice. V prostoru nad trubkovnicí, kterou procházejí teplosměnné trubky, se udržuje druhé pracovní médium (v kapalném stavu). Do parogenerátorů je toto přiváděno, z výměníků je odváděno (proto různý směr toku média v dále uváděném kanálu). Nečistoty přicházející do tělesa tepelného zařízení se usazují zejména na trubkovnici. V místech usazenin (kalů) dochází ke korozi, přičemž nejhorší důsledky má koroze teplosměnných trubek v místě jejich styku s trubkovnicí.
- Tento problém je dosud obvykle řešen volbou speciálního materiálu příslušných částí zařízení pro předávání tepla, což však značně zvyšuje výrobní náklady na tato zařízení. Přitom ani speciální materiál není ve všech případech vždy dostatečně účinný.
- S ohledem na provedení a způsob provozování těchto zařízení neexistuje způsob, respektive zařízení, které účinně a za provozu zařízení pro předávání tepla odstraňuje kaly v místě styku teplosměnných trubek a trubkovnice.

Podstata technického řešení

- Na základě znalosti uvedeného stavu techniky je úkolem vynálezu navrhnout jednoduché a současně účinné zařízení k odstraňování kalů z místa styku teplosměnných trubek a trubkovnice a vytvořit tak vhodné předpoklady pro zvýšení životnosti zařízení pro předávání tepla při dlouhodobém zachování jeho výkonných charakteristik.

- Těmto požadavkům vyhovuje zařízení podle technického řešení, jehož funkce spočívá v tom, že místa styku teplosměnných trubek a trubkovnice jsou omývána proudem přiváděného/odváděného druhého pracovního média. Technické řešení spočívá v tom, že v místě styku teplosměnných trubek s trubkovnicí je zařízení tvořeno alespoň jedním kanálem, který je opatřen alespoň jedním otvorem pro vstup druhého pracovního média a alespoň jedním otvorem pro výstup druhého pracovního média. Přitom alespoň jeden z nich je připojen na vnější okruh média. Tzn. že např. u parogenerátorů je druhé pracovní médium přiváděno z vnějšího okruhu do nádoby parogenerátoru přes vytvořený kanál nad trubkovnicí. Druhé pracovní médium vstupuje z vnějšího okruhu nátrubkem do vstupního otvoru kanálu, proudí kanálem kde omývá místa styku teplosměnných trubek s trubkovnicí a z kanálu pak vystupuje výstupním otvorem, který ústí do nádoby parogenerátoru. V parogenerátoru pak druhé pracovní médium plní svou obvyklou funkci. U výměníků funguje zařízení shodně, ovšem druhé pracovní médium je po výměně tepla z nádoby výměníku odváděno kanálem do vnějšího okruhu druhého pracovního média. Toto zařízení zajistí dostatečné omývání místa styku teplosměnných trubek s trubkovnicí druhým pracovním médiem, což překvapivě způsobuje účinné odstranění kalů z tohoto místa.

Přitom k dosažení tohoto účinku již zcela dostačuje, že jsou vytvořeny dva otvory, každý v oblasti protilehlých konců kanálu ve směru jeho podélné osy. Zejména z výrobního hlediska je velmi příznivé, když je kanál tvořen pomocí přepážky vytvořené ve stanoveném odstupu od trubkovnice a umístěné rovnoběžně s trubkovnicí.

- 5 Vzhledem k tomu, že přepážka, kterou je tvořen kanál nad trubkovnicí, je místem kde může docházet k usazování kalu je potřeba zabránit jeho usazování v blízkosti teplosměnných trubek. Proto je vhodné, aby díry pro průchod teplosměnných trubek přepážkou kanálu byly větší než průměr teplosměnné trubky. Vzniklým mezikružím pak proudí druhé pracovní médium a tím je zabezpečeno také omývání míst prostupu teplosměnné trubky přepážkou kanálu. Díry mohou
10 tvořit otvor pro vstup, případně výstup druhého pracovního média.

- Z hlediska provozního, zejména, když je ve stanoveném místě požadována stanovená teplota druhého pracovního média, bývá zařízení pro předávání tepla vybaveno tzv. dochlazovačem, který bývá umístěn v prostoru nad trubkovnicí. To zdánlivě znemožňuje použití kanálu u zařízení pro předávání tepla s dochlazovačem. Kanál však lze jednoduše spojit s dochlazovačem tak, že
15 druhé pracovní médium po průchodu částí kanálu vstoupí do dochlazovače a po výstupu z dochlazovače vstoupí do zbývajících částí kanálu, projde jím, a vystoupí z něj výstupním otvorem.

- Ke zvýšení účinku omývání a za účelem rovnoměrného omývání v celé potřebné oblasti je zejména výhodné, pokud bude kanál konstruován tak, aby byla možnost za provozu měnit směr
20 toku druhého pracovního média v kanálu (reverzace toku). Za tím účelem je výhodné, když jsou vstupní i výstupní otvory kanálu střídavě a přepínatelně připojitelné na a) vnější okruh druhého pracovního média, b) přívod/odvod druhého pracovního média do/z tepelného zařízení. Tím je možné za provozu změnit vstupní otvor na otvor výstupní a naopak. Druhé pracovní médium, např. u parogenerátoru, tak z vnějšího okruhu vstupuje vstupním otvorem do kanálu, kterým
25 protéká a výstupním otvorem, který neústí do nádoby parogenerátoru, vystupuje z kanálu a tedy i parogenerátoru a jde armaturami k přímému vstupu do nádoby parogenerátoru. Druhé pracovní médium je tedy před vlastním přivedením do parogenerátoru vedeno kanálem, kde splní čistící funkci a pak je do parogenerátoru přivedeno standardním způsobem.

- 30 Za účelem možnosti dalšího chemického čištění během odstávky zařízení pro předávání tepla mohou být u poslední uváděné varianty nátrubky, nebo přívodní armatury obou otvorů kanálu opatřeny vstupem z nádrže na prostředek k rozpouštění kalu.

Může být rovněž účelné, když je pracovní kapalina před vstupem do tepelného zařízení filtrována, tzn. že armatura před vstupem do tepelného zařízení, nejlépe však již za kanálem, je opatřena filtračním zařízením.

35 Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení je dále blíže objasněno na příkladu jeho provedení. Výkresy znázorňují:

Obr. 1: Osový řez tepelným zařízením (výměník, parogenerátor).

Obr. 2: Příčný řez tepelným zařízením.

Pro uvedené obrázky platí společně:

- 40 šipky (4) značí směr toku druhého pracovního média, přičemž šipky (4a) značí přitékání druhého pracovního média do nádoby tepelného zařízení - parogenerátoru a šipky (4b) značí odtékání druhého pracovního média z nádoby tepelného zařízení - výměníku.

Obr. 3: Osový řez tepelným zařízením dalšího provedení.

Obr. 4: Příčný řez tepelným zařízením dalšího provedení.

- 45 Obr. 7: Osový řez tepelným zařízením dalšího provedení.

Obr. 8: Příčný řez tepelným zařízením dalšího provedení.

Obr. 9: Osový řez tepelným zařízením dalšího provedením.

Obr. 10: Příčný řez tepelným zařízením dalšího provedením.

Pro uvedené obrázky platí společně:

- 5 šipky (4) značí směr toku druhého pracovního média, přičemž šipky jedním směrem značí směr toku druhého pracovního média kanálem před reverzací toku a šipky opačným směrem značí směr toku druhého pracovního média kanálem po reverzací toku.

Obr. 5: Schéma zapojení pro výměník.

Obr. 6: Schéma zapojení pro parogenerátor.

Obr. 11: Schéma zapojení pro výměník.

- 10 Pro uvedené obrázky platí společně:

S1, S2, S3, S4... šoupě 1 - 4

kombinace zavření a otevření jednotlivých šoupat udá směr toku pracovní kapaliny který pak ukazují jednotlivé šipky označené variantou a) nebo b).

Varianta a) S1... zavřeno S2... otevřeno S3...otevřeno S4... zavřeno

- 15 Varianta b) S1... otevřeno S2... zavřeno S3... zavřeno S4... otevřeno.

Příklady provedení technického řešení

- 20 Obr. 1 a 2 znázorňují princip zařízení, v praxi je však výhodnější použít vylepšené modifikace podle obr. 3 a 4 se zapojením podle obr. 5 a 6. Na obr. 7 a 8 je znázorněn princip zařízení s dochlazovačem (použití ve výměnících), v praxi je však výhodnější použít modifikace podle obr. 9 a 10 se zapojením podle obr. 11.

- Na obr. 1 je znázorněno v osovém řezu a na obr. 2 ve vodorovném řezu zařízení pro předávání tepla ve vertikálním provedení, jako jsou tepelné výměníky a parogenerátory, ve kterém dochází k předávání tepla mezi jednotlivými pracovními médii, přičemž první pracovní médium proudí teplosměnnými trubkami 2 a druhé pracovní médium 4 je přiváděno z vnějšího okruhu druhého pracovního média do tělesa tepelného zařízení kde přichází do styku s teplosměnnými trubkami 2 a po výměně tepla je odváděno dále do vnějšího okruhu druhého pracovního média. U tohoto provedení tepelného zařízení jsou teplosměnné trubky 2 vedeny ode dna, tzv. trubkovnice 1, válcovité nádoby tepelného zařízení vzhůru, kde jsou ohnuty o 180° a vedeny zpět dolů do trubkovnice 1. Nečistoty přicházející do tělesa tepelného zařízení se usazují zejména na trubkovnici 1. V místech usazenin (kalu) dochází ke korozi, přičemž nejhorší důsledky má koroze teplosměnných trubek 2 v místě jejich styku s trubkovnicí 1. Zejména na obr. 1 je dobře patrný kanál 6 vytvořený v místě styku teplosměnných trubek 2 s trubkovnicí 1, který je opatřen jedním otvorem 7 pro vstup druhého pracovního média 4 jedním otvorem 7 pro výstup (u parogenerátoru je vstup zrcadlově než u výměníku - proto oboustranné šipky i formulace) druhého pracovního média 4 a dírami 9 pro omývání jednotlivých teplosměnných trubek 2 v oblasti jejich průchodů přepážkou 8 kanálu 6. Tzn. že např. u parogenerátorů je druhé pracovní médium 4 přiváděno z vnějšího okruhu do nádoby parogenerátoru přes vytvořený kanál 6 nad trubkovnicí 1. Druhé pracovní médium 4 vstupuje z vnějšího okruhu nátrubkem 5 do vstupního otvoru 7 kanálu 6, proudí kanálem 6 kde omývá místa styku teplosměnných trubek s trubkovnicí a z kanálu 6 pak vystupuje výstupním otvorem 7, který ústí do nádoby parogenerátoru. U výměníků funguje zařízení shodně, ovšem druhé pracovní médium 4 je z nádoby výměníku odváděno kanálem 6 do vnějšího okruhu druhého pracovního média.

- Na obr. 1 a 2 je také dobře patrné, že kanál 6 je tvořen pomocí přepážky 8, vytvořené ve stanoveném odstupu od trubkovnice 1 a umístěné rovnoběžně s trubkovnicí. Aby se zabránilo usazování kalu v místech průchodu teplosměnných trubek 2 přepážkou 8, jsou díry 9 pro průchod teplosměnných trubek 2 přepážkou 8 kanálu 6 větší než průměr teplosměnné trubky 2. Vzniklým mezikružím pak proudí druhé pracovní médium 4 a tím je zabezpečeno také omývání míst

prostupu teplosměnné trubky přepážkou kanálu. Toto je základní provedení, využívající principu, avšak pro praxi lépe využitelná budou variantní provedení uvedená dále.

Ve variantním provedení:

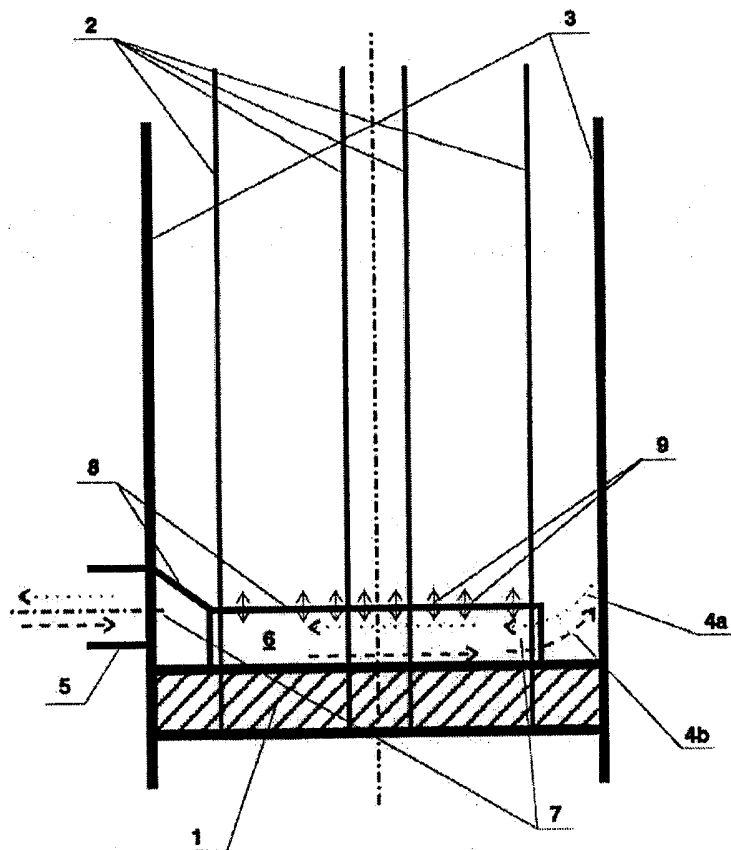
- 1) (obr. 7 a obr. 8) může být kanál 6 připojen k vstupu a výstupu dochlazovače 10. Tzn., že kanál 6 je rozdělen na alespoň dvě části, přičemž dochlazovač 10 je mechanicky připojen vstupem na výstup první části kanálu 6 a výstupem na vstup druhé části kanálu 6. Druhé pracovní médium 4 tedy projde první částí kanálu 6, pokračuje do dochlazovače 10 kde se dochladí a vstupuje do druhé části kanálu 6 a dále výstupním otvorem 7 kanálu 6 do nátrubku 5 a do vnějšího okruhu druhého pracovního média 4.
 - 2) (obr. 3 a obr. 4 + schéma zapojení obr. 5 a obr. 6) ke zvýšení účinku omývání a za účelem rovnoměrného omývání v celé potřebné oblasti je zejména výhodné, že je kanál 6 konstruován tak aby, byla možnost za provozu měnit směr toku pracovního média B (reverzace toku). Na obrázku ani jeden otvor 7 neústí do nádoby tepelného zařízení. Vstupní i výstupní otvory 7 kanálu 6 jsou vyvedeny ven z tělesa tepelného zařízení, kde jsou střídavě a přepínatelně připojitelné na a) vnější okruh pracovního média, b) přívod/odvod 11 pracovního média B 4 do/z tepelného zařízení. Tím je možné za provozu změnit vstupní otvor na otvor výstupní a naopak. Druhé pracovní médium 4, např. u parogenerátoru, tak z vnějšího okruhu vstupuje vstupním otvorem 7 do kanálu 6, kterým protéká a výstupním otvorem 7, který neústí do nádoby parogenerátoru, vystupuje z kanálu 6 a tedy i parogenerátoru a jde armaturami k přímému vstupu do nádoby parogenerátoru. Druhé pracovní médium 4 je tedy před vlastním přivedením do parogenerátoru vedeno kanálem 6, kde splní čistící funkci a pak je do parogenerátoru přivedeno standardní cestou.
 - 3) (obr. 9 a obr. 10 + schéma zapojení obr. 11) ve výměnících může být využito reverzace směru toku pracovního média a zároveň být použit chladič (kombinace předchozích dvou variant).
- Na takto upraveném zařízení pro předávání tepla lze spolehlivě a snadno aplikovat způsob podle vynálezu. Tento způsob spočívá v tom, že se alespoň oblast místa styku teplosměnných trubek a trubkovnice omývá proudícím teplosměnným médiem. V konkrétním případě pak je důležité správně zvolit parametry kanálu/ů.

NÁROKY NA OCHRANU

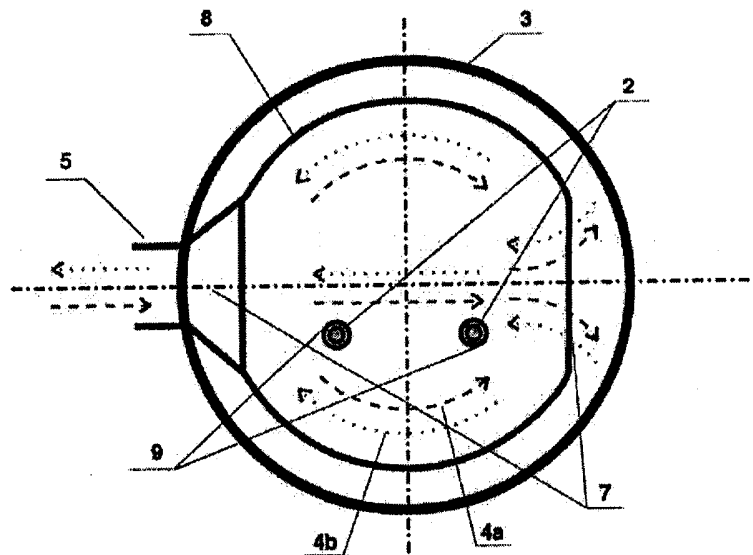
1. Zařízení k odstraňování kalu, zejména z místa styku teplosměnných trubek (2) a trubkovnice (1) u zařízení pro předávání tepla, zejména u tepelných výměníků a parogenerátorů, ve kterých dochází k předávání tepla mezi jednotlivými pracovními médii, přičemž první pracovní médium proudí teplosměnnými trubkami (2) a druhé pracovní médium (4) je přiváděno z vnějšího okruhu druhého pracovního média do tělesa tepelného zařízení kde přichází do styku s teplosměnnými trubkami (2) a po výměně tepla je odváděno dále do vnějšího okruhu druhého pracovního média, **vyznačující se tím**, že v místě styku teplosměnných trubek (2) s trubkovnicí (1) je vytvořen alespoň jeden kanál (6) pro vedení druhého pracovního média (4), který je opatřen alespoň jedním otvorem (7) pro vstup druhého pracovního média (4) a alespoň jedním otvorem (7) pro výstup druhého pracovního média (4), přičemž alespoň jeden z otvorů (7) je napojen na vnější okruh pracovního média tepelného zařízení (4).
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vstupní otvor/y (7) je/Jsou umístěn/y v protilehlém konci kanálu (6), ve směru podélné osy kanálu (6), než výstupní otvor/y (7).

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že kanál (6) je tvořen pomocí přepážky (8), umístěné v odstupu od trubkovnice (1) a umístěné rovnoběžně s trubkovnicí (1).
- 5 4. Zařízení podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že v přepážce (8) jsou vytvořeny pro prostup jednotlivých teplosměnných trubek (2) díry (9) větší než je průměr teplosměnné trubky (2).
5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že díry (9) tvoří otvor (7) pro vstup druhého pracovního média.
- 10 6. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že díry (9) tvoří otvor (7) pro výstup druhého pracovního média.
7. Zařízení podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že pro případ výměníku s dochlazovačem (10), umístěným v oblasti styku teplosměnných trubek a trubkovnice, je kanál (6) připojen ke vstupu a/nebo výstupu dochlazovače (10).
- 15 8. Zařízení podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že vstupní otvory (7) a výstupní otvory (7) kanálu (6) jsou přepínatelně připojeny na vnější okruh druhého pracovního média (4) a na vstup/výstup (11) do/z tepelného zařízení.
9. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že kanál (6) je upraven pro připojení k nádrži na prostředek k rozpouštění kalu.
- 20 10. Zařízení podle nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že armatura přivádějící druhé pracovní médium (4) do tepelného zařízení je opatřena filtračním zařízením.

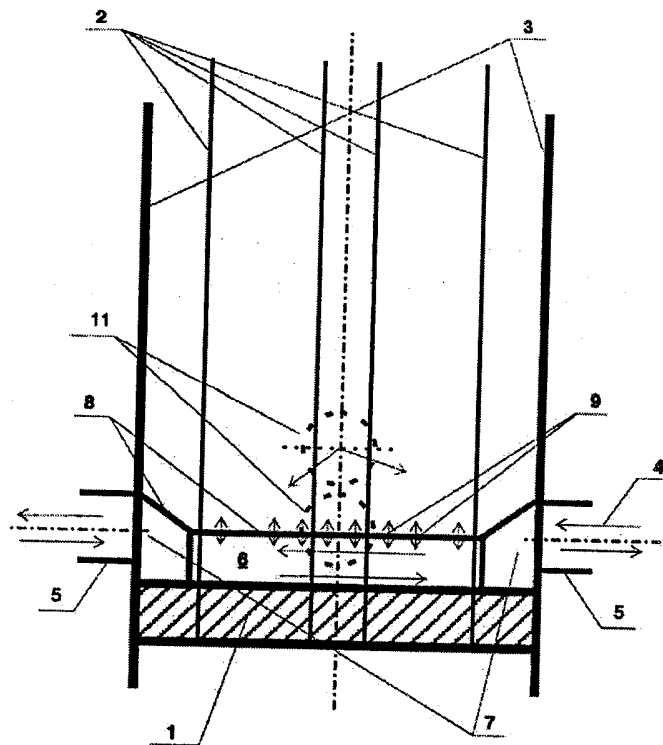
Obr. 1



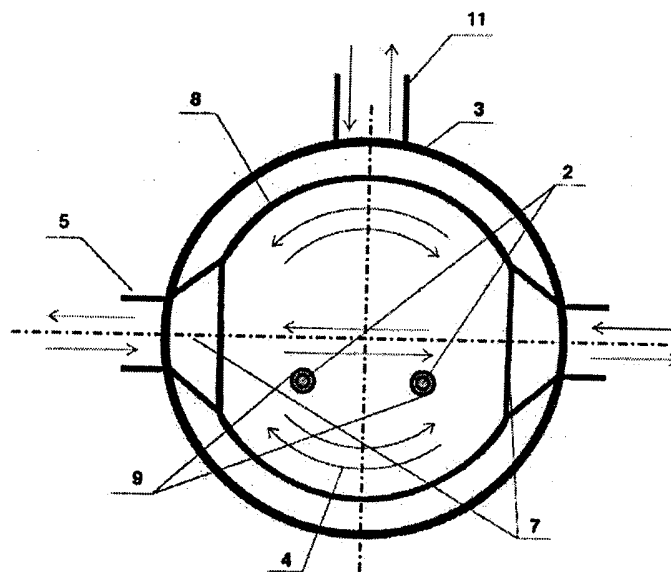
Obr. 2



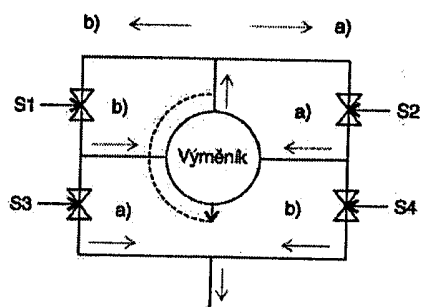
Obr. 3



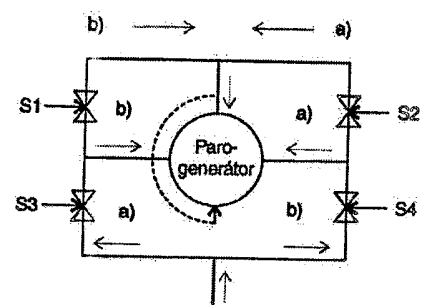
Obr. 4



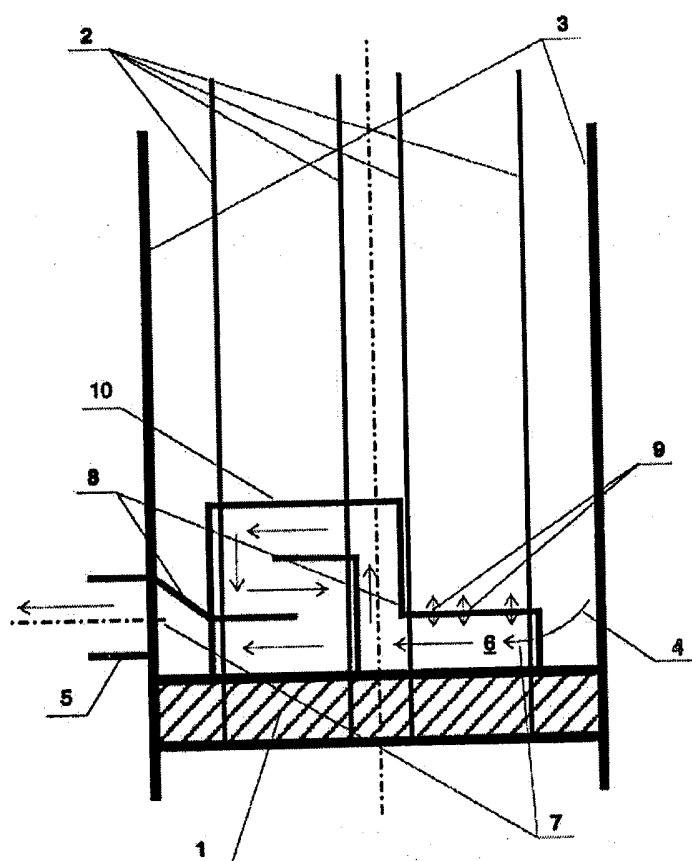
Obr. 5



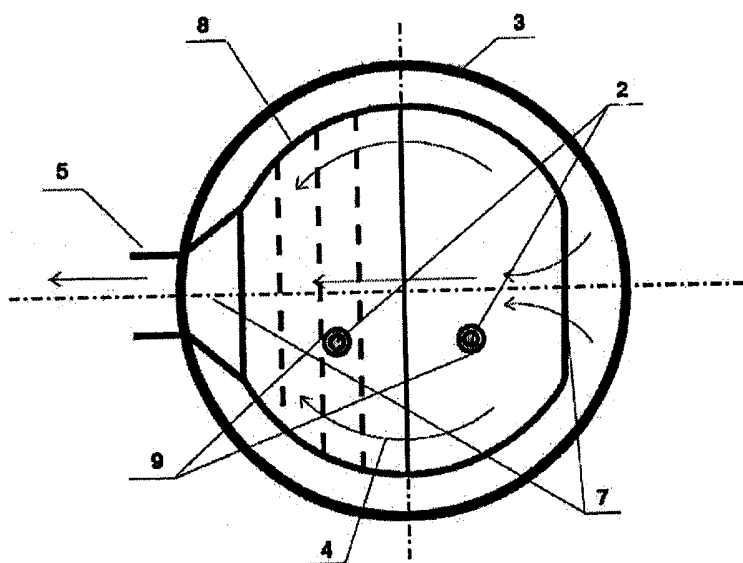
Obr. 6



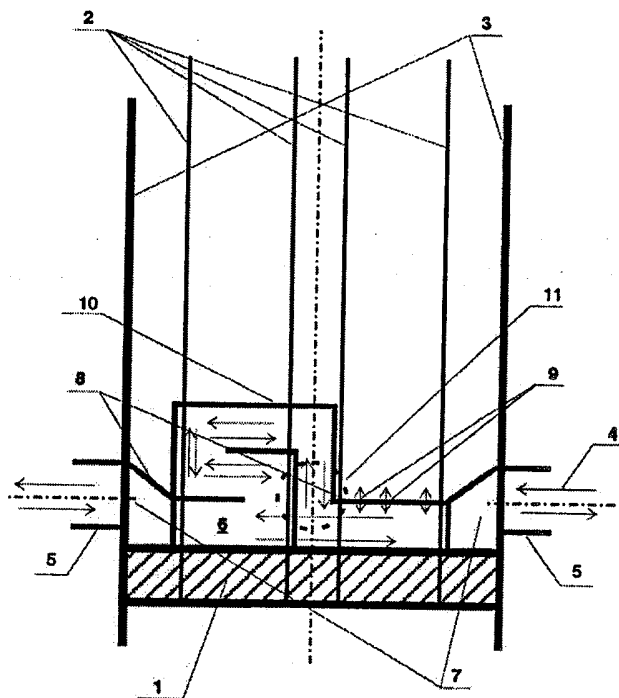
Obr. 7



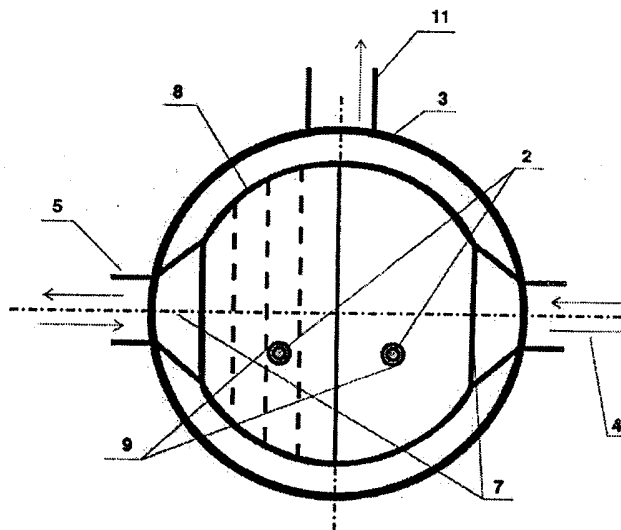
Obr. 8



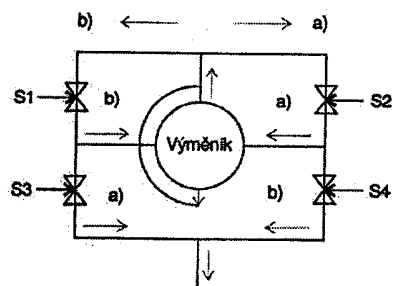
Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Konec dokumentu