

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

271 159

(21) PV 7374-88.0
(22) Přihlášeno 10 11 88

(40) Zveřejněno 12 01 90
(45) Vydáno 25 07 91

(11)

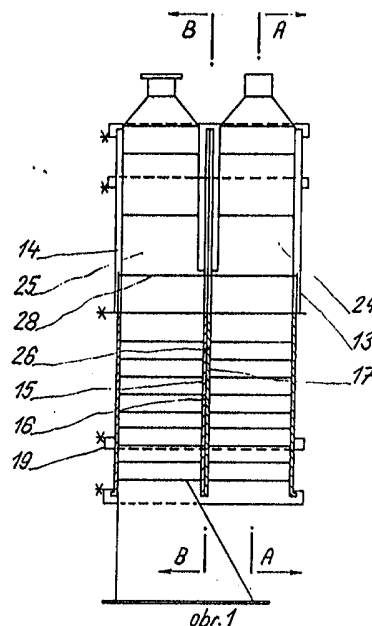
(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
F 28 D 7/04

(75) Autor vynálezu DROBIL JAN ing.,
KŘISTA FRANTIŠEK ing., PRAHA

(54) Dělený spirálový výměník tepla

(57) Dělený spirálový výměník tepla sestává z průtočných kanálů (1, 2, 3, 4), jejichž teplosměnné plochy mají tvar Archimédovy spirály nebo podobné křivky, oddělených střední přepážkou (26) s přepouštěcími otvory (20, 21) a sériově propojených, kde průtočné kanály (1, 2, 3, 4) jsou opatřeny hrdly (9, 10, 11, 12) a z vnějších čelních stran uzavřeny čely (13, 14). Průtočné kanály (1, 2, 3, 4) jsou vytvořeny ve dvou samostatných tělesech (24, 25), kde čela (13, 14) jsou pevně spojena s vnějšími boky průtočných kanálů (1, 2, 3, 4) a obě tělesa (24, 25) jsou vnitřními stranami, tvořenými volnými hranami boků (5, 6, 7, 8) průtočných kanálů (1, 2, 3, 4), přiložena z obou stran střední přepážky (26), obsahující nosné těleso (15) opatřené po obou stranách těsněními (16, 17), přičemž tělesa (24, 25, 26) jsou dohromady stažena svorníky (19). Jedno z těles (25), obsahující dvojici průtočných kanálů (3, 4), je zakotveno na podstavcích (22, 23) a opatřeno kloubovým závěsem (28), na němž je otočně uložena střední přepážka (26) a zavěšeno druhé těleso (24), obsahující dvojici průtočných kanálů (1, 2), které je odklopné, kolem svislé osy, uchyceno na zakotveném tělese (25). Hrdla (9, 10) druhého tělesa (24) jsou připojena na pružné potrubí.



Vynález se týká děleného spirálového výměníku tepla, určeného pro ohřev kalu v čistírnách odpadních vod.

U těchto výměníků tepla jsou teplosměnné plochy uspořádány do tvaru Archimedovy spirály nebo mohou být pro zjednodušení výroby nahrazeny podobnou křivkou, složenou z půlkruhových úseků. Spirálových výměníků tepla se s výhodou používá k ohřevu vyhnívajícího kalu v čistírnách odpadních vod. Mohou být typu kal-kal s možností čištění obou prostorů nebo typu voda-kal, s možností čištění pouze kalového prostoru. Je známé řešení spirálového výměníku, u něhož jsou dva sousedící kanály, kterými proudí ohřívané médium, vytvořeny dvěma pásy plechu, svinutými do spirál. Kanály jsou z obou bočních stran uzavřeny víky. Nevýhodou těchto spirálových výměníků je, že v důsledku tlaku protékajícího média se zvětšuje síla působící na víka s kvadrátem průměru, což brání dosahovat potřebné teplosměnné plochy neomezeným zvětšováním průměru, tedy počtem závitů spirály, protože by víka vycházela příliš mohutná, vyžadující zvýšenou spotřebu materiálu, čímž by se nadměrně zvýšila i hmotnost výměníku. Dále je též známo řešení spirálového výměníku tepla, uvedené v přihlášce PCT WO 86/05579, jehož průtočné kanály jsou podélně rozděleny střední přepážkou, opatřenou dvěma přepouštěcími otvory, na dvě části, jejichž průtočné kanály jsou sériově propojeny. Nevýhodou řešení je, že víka uzavírající kanály spirálového výměníku jsou robustní a jejich značná hmotnost se podílí velkou měrou na celkové hmotnosti výměníku, tedy i na celkové vysoké výrobní spotřebě materiálu. Další nevýhodou je nutnost demontovat při čištění spirálního výměníku obě víka.

Uvedené nevýhody odstraňuje dělený spirálový výměník tepla podle vynálezu, složený z průtočných kanálů, jejichž teplosměnné plochy mají tvar Archimedovy spirály nebo podobné křivky, oddělených střední přepážkou a přepouštěcími otvory a sériově propojených, kde průtočné kanály jsou opatřeny hrdly a z vnějších čelních stran uzavřeny čely, přičemž podstata řešení spočívá v tom, že průtočné kanály jsou vytvořeny ve dvou samostatných tělesech. Každé z těles je z vnější čelní strany uzavřeno čelem, které tvoří jeden celek s boky průtočných kanálů. Obě tělesa jsou vnitřními stranami, tvořenými volnými hranami boků průtočných kanálů bez čel, přiložena proti sobě na těsnění z obou stran střední přepážky. Tělesa se střední přepážkou uprostřed jsou dohromady stažena svorníky. Dále je podstatou řešení, že jedno těleso, obsahující dvojici průtočných kanálů, je upevněno na podstavcích, přičemž je opatřeno kloubovým závěsem. Na kloubovém závěsu je pohyblivě upevněna střední přepážka a zavěšeno druhé těleso, obsahující druhou dvojici průtočných kanálů. Druhé těleso je odklopné, kolem svislé osy, uchyceno na zakotveném tělese. Je výhodné hrdla průtočných kanálů druhého tělesa připojit na pružné potrubí.

Vyšší účinek děleného spirálového výměníku tepla podle vynálezu spočívá zejména v podstatném snížení hmotnosti oproti jiným konstrukcím. Úspora materiálu vyplývá ze skutečnosti, že čela výměníku tvořící jeden celek se spirálovými kanály pevnostně spolupůsobí. Proto lze konstruovat čela o menší tloušťce. Další velkou výhodou je jednodušší manipulace při otevírání spirálového výměníku za účelem čištění. Jednoduchost manipulace spočívá v tom, že zatímco u známé konstrukce je nutno při čištění demontovat obě víka, v konstrukci podle vynálezu jsou spirálové kanály obou těles přípustně ihned po odklopení pohyblivého tělesa a pootočení přepážky.

Příklad konkrétního provedení děleného spirálového výměníku tepla podle vynálezu je znázorněn pomocí výkresů, kde na obr. 1 je bokorys děleného spirálového výměníku, částečně v osovém řezu, na obr. 2 je řez spirálovými průtočnými kanály výměníku tepla vedený rovinou A - A z obr. 1 a na obr. 3 je řez, vedený rovinou B - B z obr. 1.

Dělený spirálový výměník tepla podle obr. 1 až 3 je tvořen dvěma samostatnými tělesy 24, 25, oddělenými střední přepážkou 26 s přepouštěcími otvory 20, 21. Střední přepážka 26 obsahuje střední nosné těleso 15, např. plech, opatřené na obou stranách těsněními 16, 17. Tělesa 24, 25 složená z průtočných kanálů 1, 2 a 3, 4 vytvořených například ze spirálově stočených plechů tvořících teplosměnné plochy, které jsou z vnějších čelních stran uzavřeny čely 13, 14 nerozebíratelně těsně spojenými s boky průtočných kanálů 1, 2 a 3, 4. Těleso 25,

tvořené dvojicí průtočných kanálů 3, 4 s čelem 14, je zakotveno na podstavcích 22, 23 a k němu je odklopně bočním závěsem 28 připevněno druhé těleso 24, obsahující dvojici průtočných kanálů 1, 2 s čelem 13. Tělesa 24, 25 a mezi nimi umístěnou střední přepážkou 26 jsou dohromady stažena svorníky 19, přičemž vnitřní strany obou těles 24, 25, tvořené volnými hranami boků 5, 6 a 7, 8 průtočných kanálů 1, 2 a 3, 4, jsou přiloženy z obou stran střední přepážky 26. Průtočné kanály 1, 2 a 3, 4, mající tvar Archimedovy spirály nebo jiné podobné křivky, jsou vnitřními vyústěními přes přepouštěcí otvory 20, 21 ve střední přepážce 26 sériově propojeny; kanály 1 a 3 přes přepouštěcí otvor 20 a kanály 2 a 4 přes přepouštěcí otvor 21. Utěsnění je zabezpečeno namáčknutím volných hran boků 5, 6, 7, 8 a okrajů vnitřních vyústění kanálů 1, 2 a 3, 4 na těsnění 16, 17 střední přepážky 26. Na vnějším obvodu jsou kanály 1, 2 a 3, 4 zakončeny dvěma dvojicemi hrdel 9, 10 a 11, 12. Těleso 25 je opatřeno kloubovým závěsem 28. Kloubový závěs 28 slouží k odklopení tělesa 24 a přepážky 26, čímž dojde po sejmutí svorníků 19, k rozevření celého děleného spirálového výměníku tepla a ke zpřístupnění jeho průtočných kanálů 1, 2 a 3, 4 za účelem jejich čištění. Vzhledem k možnosti odklopení tělesa 24 bez další demontáže je výhodné připojit hrdla 9, 10 tohoto tělesa 24 na pružné potrubí, čímž se též usnadní manipulace při čištění.

Dělený spirálový výměník tepla pracuje například následujícím způsobem. V tělese 25 jsou vytvořeny třetí a čtvrtý průtočný kanál 3, 4 pro výstup ohřívacího a ohříváního média. Ve druhém tělese 24 výměníku jsou vytvořeny první a druhý průtočný kanál 1, 2 pro vstup ohříváního a ohřívacího média. Ohřívací médium vtéká do výměníku hrdlem 10 tělesa 24 výměníku, proudí průtočným kanálem 2 přes přepouštěcí otvor 21 ve střední přepážce 26 do průtočného kanálu 4 tělesa 25 výměníku, protéká zde od středu k obvodu a vytéká hrdlem 12 z výměníku. Obdobně protéká výměníkem i ohříváního médium, tj. ohříváního médium vstupuje do výměníku hrdlem 11 tělesa 25 výměníku, protéká průtočným kanálem 3 do středu a přes přepouštěcí otvor 20 ve střední přepážce 26 do průtočného kanálu 1 tělesa 24 výměníku, proudí zde od středu k obvodu a vytéká hrdlem 9 z výměníku ven. Přitom dochází k výměně tepla na teplosměnných plochách obou těles 24, 25 výměníku.

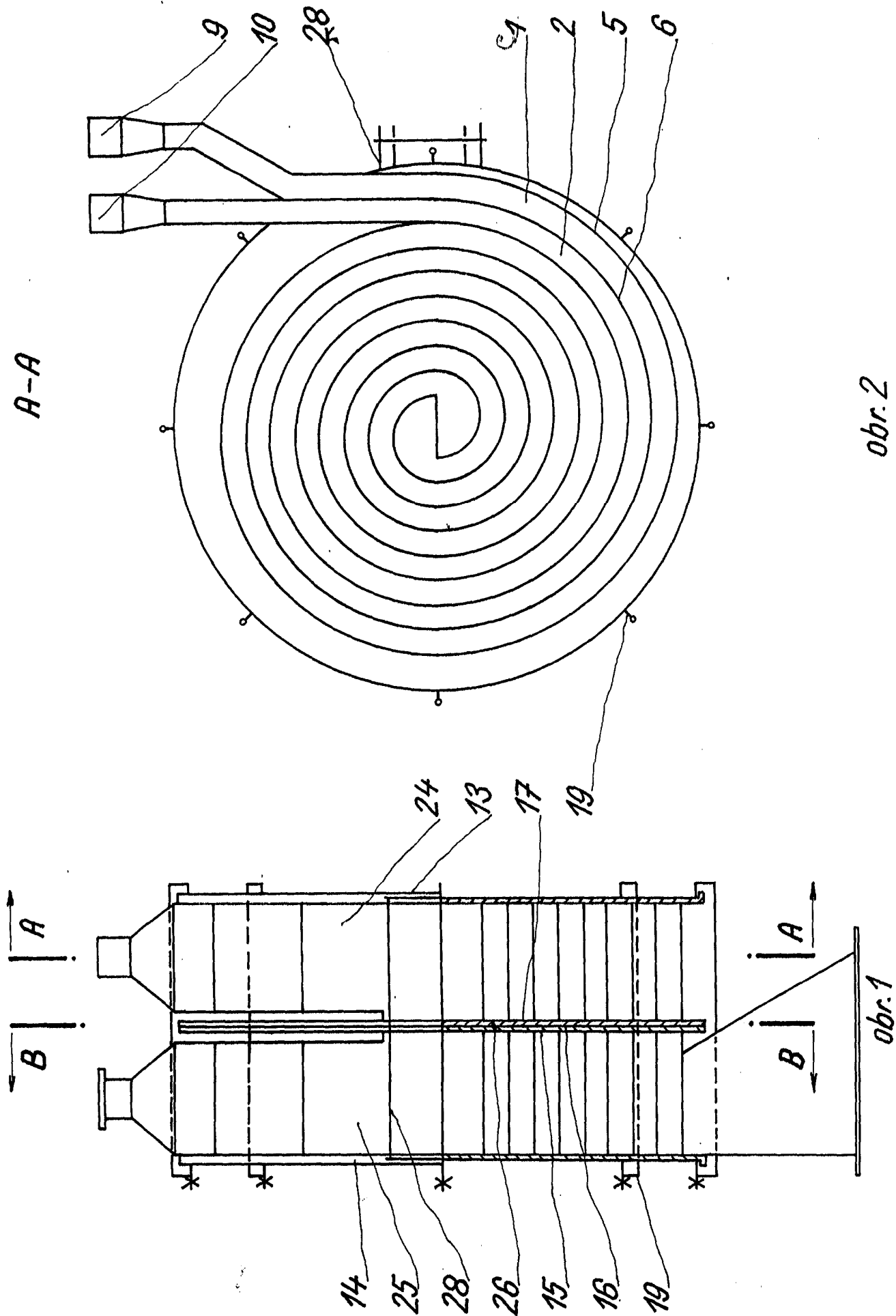
Výměník může pracovat jako souprroudý nebo i jako protiproudý. Řešení podle vynálezu je možno využít pro konstrukci výměníků systému voda-kal, kal-kal a všude tam, kde je zapotřebí provést výměnu tepla o nízkém potenciálu mezi kapalinami.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Dělený spirálový výměník tepla složený z průtočných kanálů, jejichž teplosměnné plochy mají tvar Archimedovy spirály nebo podobné křivky, oddělených střední přepážkou s přepouštěcími otvory a sériově propojených, kde průtočné kanály jsou opatřeny hrdly a z vnějších čelních stran uzavřeny čely, vyznačující se tím, že průtočné kanály (1, 2, 3, 4) jsou vytvořeny ve dvou samostatných tělesech (24, 25), kde čela (13, 14) jsou pevně spojena s boky průtočných kanálů (1, 2, 3, 4) a obě tělesa (24, 25) jsou vnitřními stranami, tvořenými volnými hranami boků (5, 6, 7, 8) průtočných kanálů (1, 2, 3, 4), přiložena z obou stran střední přepážky (26), obsahující nosné těleso (15) opatřené po obou stranách těsněními (16, 17), přičemž tělesa (24, 25, 26) jsou dohromady stažena svorníky (19).

2. Dělený spirálový výměník tepla podle bodu 1, vyznačující se tím, že jedno z těles (25), obsahující dvojici průtočných kanálů (3, 4), je zakotveno na podstavcích (22, 23) a opatřeno kloubovým závěsem (28), na němž je otočně uložena střední přepážka (26) a zavěšeno druhé těleso (24), obsahující dvojici průtočných kanálů (1, 2), které je odklopně, kolem svislé osy, uchyceno na zakotveném tělese (25).

3. Dělený spirálový výměník tepla podle bodu 1, vyznačující se tím, že hrdla (9, 10) druhého tělesa (24) jsou připojena na pružné potrubí.



obr. 2

obr. 1

B-B

