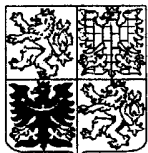


(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1998 - 473

(22) Přihlášeno: 07.08.1996

(30) Právo přednosti:
17.08.1995 SE 1995/9502874

(40) Zveřejněno: 16.08.2000
(Věstník č. 8/2000)

(47) Uděleno: 21.05.2001

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 11.07.2001
(Věstník č. 7/2001)

(86) PCT číslo: PCT/SE96/00993

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 97/07374

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:
F 28 D 19/04

(73) Majitel patentu:

ABB AIR PREHEATER, INC., Wellsville, NY,
US;

(72) Původce vynálezu:

Westerlund Dag, Järfälla, SE;

(74) Zástupce:

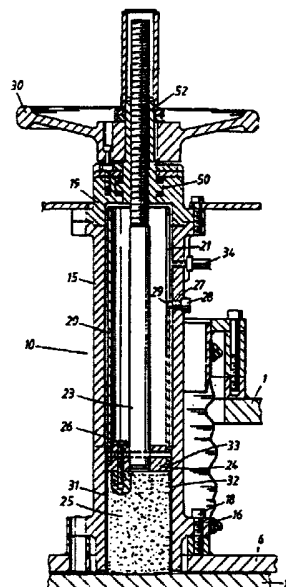
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

Regenerativní tepelný výměník

(57) Anotace:

Regenerativní tepelný výměník zahrnuje dvě části (1, 2), z nichž druhá část (2) je otočná vzhledem k první části (1) kolem společné středové osy. Druhá část (2) je válcovitá a obsahuje regenerativní hmotu (3) a první část (1) obsahuje kanály pro média s axiálně směřujícími vstupy a výstupy pro média uvolňující teplo a absorbující teplo. Vstupy a výstupy jsou navzájem oddělené sektorovými deskami (6, 8), za účelem těsnění umístěnými těsně na koncových plochách druhé části (2). Sektorové desky (6, 8) jsou otočně spojené se středovými, axiálně nepohyblivými deskami (5, 7) umístěnými na koncích druhé části (2) a připojenými k první části (1). Otočné sektorové desky (6, 8) jsou na svých radiálně vnějších koncích opatřeny zařízeními (10), z nichž každé obsahuje alespoň jednu válcovitou zarážku (25) pro nastavování vzdálenosti mezi konci otočných sektorových desek (6, 8) a okrajovou přírubou (12) nebo podobným prostředkem na každém konci druhé části (2). Zarážka (25) je uložena axiálně přestavitelně ve válcovité objímce (15) na příslušném konci otočné sektorové desky (6, 8) kolmo k otočné sektorové desce (6, 8) a je nastavitelná pomocí šroubového mechanismu připojeného ke konci otočné sektorové desky (6, 8). Mezi obvodem válcovité zarážky (25) a vnitřkem objímky (15) je vytvořen alespoň jeden průchod směřující proti okrajovým přírubám (12), připojený na zdroj tlakového média, s výhodou vzduchu, vody, vodní páry.



Regenerativní tepelný výměník

Oblast techniky

5

Regenerativní tepelný výměník, zahrnující dvě části, z nichž druhá část je otočná vzhledem k první části kolem společné středové osy, přičemž druhá část je v podstatě válcovitá a obsahuje regenerativní hmotu a první část obsahuje kanály pro média a axiálně směřujícími vstupy a výstupy pro média uvolňující teplo a absorbující teplo, přičemž vstupy a výstupy jsou navzájem oddělené sektorovými deskami, za účelem těsnění umístěnými těsně na koncových plochách druhé části, přičemž sektorové desky jsou otočně spojené se středovými, axiálně nepohyblivými deskami umístěnými na koncích druhé části a připojenými k první části, přičemž otočné sektorové desky jsou na svých radiálně vnějších koncích opatřeny zařízeními, z nichž každé obsahuje alespoň jednu válcovitou zarážku pro nastavování vzdálenosti mezi konci otočných sektorových desek a okrajovou přírubou nebo podobným prostředkem na každém konci válcovité druhé části, přičemž zarážka je uložena axiálně přestavitelně ve válcovité objímce na příslušném konci otočné sektorové desky kolmo k otočné sektorové desce a je nastavitelná pomocí šroubového mechanismu připojeného ke konci otočné sektorové desky.

20

Dosavadní stav techniky

Tepelný výměník tohoto druhu je znám například z patentu SE 501211 (příhláška SE 9302148-3), kde jsou popsány zarážky ve tvaru kluznice vytvořené z uhlíku nebo grafitu. tento materiál se neničí rychle korozivním prostředím, které se vyskytuje v místech, kde jsou kluznice umístěny, a odolává zde panujícím vysokým teplotám. Kromě toho má tento materiál vynikající lubrikační vlastnosti a ukládá vrstvu uhlíku nebo grafitu na dosedací plochy, proti kterým kluznice klouže. Dochází však zároveň k abrazi kluznice, jejichž rychlost je těžko předpověditelná. Z toho důvodu je nezbytné kluznice tohoto druhu doplnit měřicím zařízením, které měří mezeru mezi sektorovými deskami a dosedacími plochami a dovoluje předtím, než se sektorové desky začnou dřít proti dosedacím plochám, vyšroubovat zarážky či kluznice z jejich uložení dopředu o určitou vzdálenost, takže se obnoví požadovaná mezera.

Kontrolní a seřizovací práce, která je k tomu potřeba, je časově náročná, a proto je důležitá tato práce co nejvíce omezit. Takovým opatřením je snížení kontaktního tlaku pro snížení abraze. Na kluznicích je třeba kontaktní síly asi 500 N, aby kluznice, a ve shodě s tím i sektorové desky, sledovaly dosedací plochy při tepelných deformacích válcové části, což má někdy za následek poměrně rychlou abrazi.

40

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je nalezení řešení problému rychlé abraze zarážek nebo kluznic.

Tento úkol je podle vynálezu řešen regenerativním tepelným výměníkem, zahrnující dvě části, z nichž druhá část je otočná vzhledem k první části kolem společné středové osy, přičemž druhá část je v podstatě válcovitá a obsahuje regenerativní hmotu a první část obsahuje kanály pro média s axiálně směřujícími vstupy a výstupy pro média uvolňující teplo a absorbující teplo, přičemž vstupy a výstupy jsou navzájem oddělené sektorovými deskami, za účelem těsnění umístěnými těsně na koncových plochách druhé části, přičemž sektorové desky jsou otočně spojené se středovými, axiálně nepohyblivými deskami umístěnými na koncích druhé části a připojenými k první části, přičemž otočné sektorové desky jsou na svých radiálně vnějších koncích opatřeny zařízeními, z nichž každé obsahuje alespoň jednu válcovitou zarážku pro nastavování vzdálenosti mezi konci otočných sektorových desek a okrajovou přírubou nebo podobným prostředkem na každém konci válcovité druhé části, přičemž zarážka je uložena

axiálně představitelně ve válcovité objímce na příslušném konci otočné sektorové desky kolmo k otočné sektorové desce a je nastavitelná pomocí šroubového mechanismu připojeného ke konci otočné sektorové desky. Podle vynálezu je mezi obvodem válcovité zářezky a vnitřkem objímky vytvořen alespoň jeden průchod směřující proti okrajovým přírubám připojený na zdroj tlakového média, s výhodou vzduchu, vody, vodní páry.

Výhodné provedení zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že průchod je tvořen vůlí mezi v podstatě celým obvodovým povrchem zářezky a objímkou.

Jiné výhodné provedení podle vynálezu spočívá v tom, že průchod je v podstatě tvořen mělkými axiálními drážkami v obvodovém povrchu zářezky.

Další výhodné provedení podle vynálezu spočívá v tom, že průchod je v podstatě tvořen mělkými axiálními drážkami ve vnitřním povrchu objímky.

Přednostní provedení podle vynálezu dále může spočívat v tom, že průchod je tvořen alespoň jedním v podstatě axiálním průchozím kanálem uspořádaným uvnitř povrchu zářezky.

V tom případě spočívá zvláště přednostní provedení podle vynálezu v tom, že průchod uspořádaný vně povrchu zářezky je připojen na tlakový zdroj o vyšším tlaku než průchod uspořádaný uvnitř povrchu zářezky.

Ještě další výhodné provedení podle vynálezu spočívá v tom, že zářezka je uložena v objímce a zajištěna proti otáčení vodícím zařízením, které je v záběru s objímkou.

Zvláště přednostně je průchod upraven pro vytvoření reaktivní síly dostatečně ke snížení alespoň části tlaku zářezek proti okrajovým přírubám.

Podle vynálezu se vytváří proud například vzduchu a/nebo vodní páry, uspořádaný tak, že zasahuje okrajovou dosedací plochu právě když se pohybuje pod opěrným prostředkem, takže částice ulpěle více či méně pevně na okrajové přírubě, způsobující abrazi opěrného prostředku, se odfukují, eventuálně v té chvíli, kdy se částice uvolňují okrajem opěrného prostředku, a zabraňuje se jim tak dostat se pod opěrný prostředek. Další proudy média, uspořádané uvnitř průměru opěrného prostředku, jsou účinné také v případě pevně ulpělých částic, drobí je pod opěrným prostředkem na malé částice, které vycházejí za opěrným prostředkem a jsou odfukovány, takže se nepřilepují na okraj opěrného prostředku.

Také další průchody umístěné kolem obvodu opěrného prostředku mají též nebo podobný účel a jsou jednoduše uspořádány ve tvaru mělkých axiálních drážek v obvodovém povrchu opěrného prostředku a/nebo ve vnitřním povrchu objímky, tvořících průchody při umístění opěrného prostředku v objímce.

Průchody mají také chladicí funkci, a jeden nebo více průchodů může být uspořádán uvnitř obvodu opěrného prostředku pro dosažení efektivního chlazení povrchu opěrného prostředku, který je ve styku s krajovou dosedací plochou.

Další funkce spočívá v tom, že proudy média vytvářejí reakci, která může částečně odlehčit tlak opěrných prostředků proti okrajovým dosedacím plochám, když jsou opěrné prostředky v poloze těsně u okrajových dosedacích ploch.

Také je možno dosáhnout zesíleného účinku vzduchového polštáře pomocí alespoň jednoho průchodu umístěného uvnitř obvodu, přičemž co možná nejtěsnější clona axiálních proudů média kolem obvodu tvoří obvodovou clonu kolem vzduchového polštáře. Průchod tedy prochází vhodně bez přerušení přes celý obvod opěrného prostředku a s výhodou je připojen na tlakový

zdroj s vyšším tlakem než má tlakový zdroj připojený na kanál nebo kanály uspořádané uvnitř obvodu.

5 Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen v následujícím popisu prostřednictvím připojených výkresů, které schematicky znázorňují různá vytvoření tepelného výměníku podle vynálezu a na kterých představuje,

10

- obr. 1 částečný řez tepelným výměníkem,
- obr. 2a,b podélný řez zařízením se zarážkou na konci sektorové desky podél čáry II-II na obr. 1,
- obr. 3a,b,c pohledy v řezu, znázorňující tři varianty zarážky s objímkou, a
- 15 obr. 4 pohled v řezu obdobný obr. 3a, kde je zarážka opatřena třemi axiálními průchozími kanály.

Příklady provedení vynálezu

20

Tepelný výměník znázorněný na obr. 1 je obvyklého typu se stacionární skříní, tvořící první část 1, a válcovitým rotorem, tvořícím druhou část 2, a obsahujícím regenerativní hmotu 3. Druhá část 2 má náboj 4 a horní sektorovou nepohyblivou desku 5 s horní otočnou sektorovou deskou 6 otočně k ní připojenou, a odpovídající spodní sektorovou nepohyblivou desku 7 a otočnou sektorovou desku 8. Dvě sady sektorových desek 5, 6 a 7, 8 mají funkci co nejtěsnějšího utěsnění proti hornímu a dolnímu konci druhé části 2 a oddělují tak navzájem teplosměnná média protékající druhou částí 2.

25

Pro tento účel jsou radiální vnější konce každé pohyblivé sektorové desky 6, 8 opatřeny alespoň jedním zařízením 10, s výhodou dvěma zařízeními 10, obsahujícími nastavitelnou zarážku 25 pro udržování určité mezery mezi konci otočných sektorových desek 6, 8 a horní a dolní prstencovou okrajovou plochou příruby 12, připojenou ke druhé části 2 kolem jeho horních a dolních periferních částí. Každé zařízení 10 dále zahrnuje neznázorněné měřicí zařízení pro kontrolní měření mezery, jak je detailněji znázorněno v uvedeném patentu SE 501211. Alternativně,

35

Obr. 2a znázorňuje částečně první část 1, horní okrajové příruby 12 druhé části 2 a horní otočné sektorové desky 6. Jedno z opěrných zařízení 10 je upevněno šrouby v otvoru v horní otočné sektorové desce 6. Opěrné zařízení 10 zahrnuje objímku 15 opatřenou připojovací přírubou 16, která je přes mezilehlý těsnicí kroužek připojena pomocí prvních šroubů 18 k horní otočné sektorové desce 6.

40

Na horním konci je objímka 15 opatřena víčkem 19 a uvnitř objímky 15 je umístěna nahoře otevřená vnitřní trubice 20, v horní části opatřená axiální šterbinou 21. Na dně objímky 15 je kluzně uložena válcovitá zarážka 25 s malou mezerou vzhledem k vnitřnímu povrchu 33 objímky 15. Na spodním konci objímky 15 je umístěna dnová deska 24, připojená na nastavovací tyč 23. Zarážka 25, vytvořená z grafitu nebo z uhlíku, je vyměnitelně připojena na spodní straně dnové desky 24 pomocí nastavovacího šroubu 26, zašroubovaného do dnové desky 24.

45

50

Horní konec objímky 15 je opatřen druhým šroubem 28 zašroubovaným do radiálního závitového otvoru 27, druhý šroub 28 má dřík 29, zasahující do šterbiny 21, který zabráňuje otáčení vnitřní trubice 20 a zarážky 25 v objímce 15.

Nastavení mezery mezi horní otočnou sektorovou deskou 6 a okrajovou přírubou 12 je umožněno pomocí vnitřní trubice 20 se zarážkou 25, která je axiálně přestavitelná v objímce 15, přičemž dřík 29 ve šterbině 21 umožňuje přestavení vnitřní trubice 20 se zarážkou 25 bez otáčení. Přestavení může být prováděno několika způsoby. Jedno nekomplikované a účinné zařízení sestává z nastavovací tyče 23, uložené v otvoru 50 víčka 19, přičemž tato nastavovací tyč 23 má část s jemným závitem, která prochází otvorem 52 s jemným závitem, upraveným v kole 30, otočně uloženém nahoře na víčku 19.

Nastavovací tyč 23 a zarážka 25 se přestavují vzhledem k horní otočné sektorové desce 6, otáčením kola 30. Když je dosaženo požadovaného nastavení, zablokuje se nastavovací tyč 23 prostřednictvím závitů kola 30 a nastavovací tyče 23 samosvorným záběrem.

Počáteční mezera například 4 mm mezi horní otočnou sektorovou deskou 6 a okrajovou přírubou 12 se nastaví otáčením kola 30.

Zarážka 25 se během provozu opotřebovává a horní otočná sektorová deska 6 následkem toho pomalu klesá proti okrajové přírubě 12. Zbývající mezera se po nějaké době provozu podle potřeby kontroluje. Když je tepelný výměník nový, je opotřebení rychlé, a zarážka 25 musí být brzy vyměněna. Potom nastává opotřebení podstatně pomaleji, neboť první zarážka 25 uložila na okrajové přírubě 12 vrstvu uhlíku nebo grafitu s lubrikačním účinkem.

Zarážky 25 jsou umístěny v prostředí o teplotě obvykle 350 °C a obvykle s korozní atmosférou, ve které obvykle víří polévatý popílek. Praktické testy ukázaly, že je nemožné zabránit nadměrnému opotřebení zarážky 25 v důsledku vytváření nepravidelností na okrajové přírubě 12 během jejího pohybu mezi otočnými sektorovými deskami 6, 8.

Proto je mezi obvodovým povrchem 32 zarážky 25 a vnitřním povrchem 33 objímky 15 podle vynálezu upravena vůle 31 s šířkou několika desetin mm, jak je znázorněno na obr. 3a, tak, že tlakové médium, přiváděné dutým nátrubkem 34 ve stěně objímky 15, vytváří axiální clonu 35 tlakového média kolem obvodového povrchu 32 zarážky 25, jak je znázorněno na obr. 2b. Důsledkem toho je, že je zajištěno účinné čištění ofukování okrajové příruby 12 kolem zarážky 25, a zároveň chlazení zarážky 25 a okrajové příruby 12.

V zásadě stačí jeden průchod v čelním okraji zarážky 25 místo úplné clony 35, nebo alternativně, průchod v čelním okraji a průchod v zadním okraji, jak bylo zmíněno výše.

Více či méně souvislá clona 35 tlakového média však je účinná a snadno realizovatelná.

Zarážka 25 může být opatřena například axiálními vybráními nebo drážkami 36 v obvodovém povrchu 32, jak je znázorněno na obr. 3b. Alternativně může být opatřena axiálními drážkami 37 vnitřní povrch 33 objímky 15, jak je znázorněno na obr. 3c.

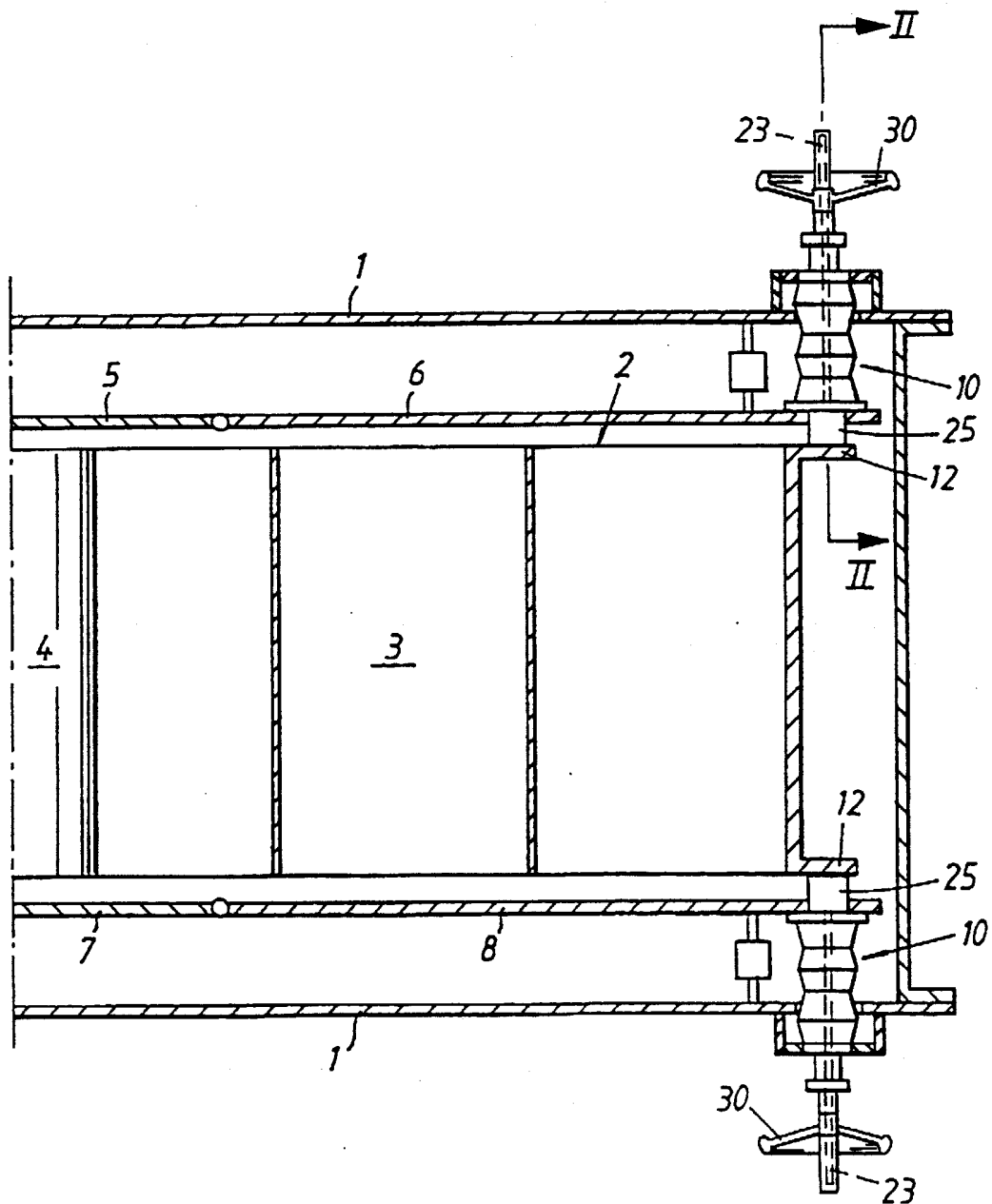
Nejlepších výsledků je možno dosáhnout s vytvořením podle obr. 4 se souvislou clonou 35, uspořádanou tak, že tvoří obvodovou clonu obklopující více či méně patrný tlakový polštář vytvářený axiálně směřovanými proudy tlakového média v průchozích kanálech 38 uspořádaných v zarážce 25 uvnitř jejího obvodového povrchu 32. Tímto jednoduchým způsobem je zároveň dosaženo čištění ofukováním, chlazení a vytvoření tlakového polštáře.

PATENTOVÉ NÁROKY

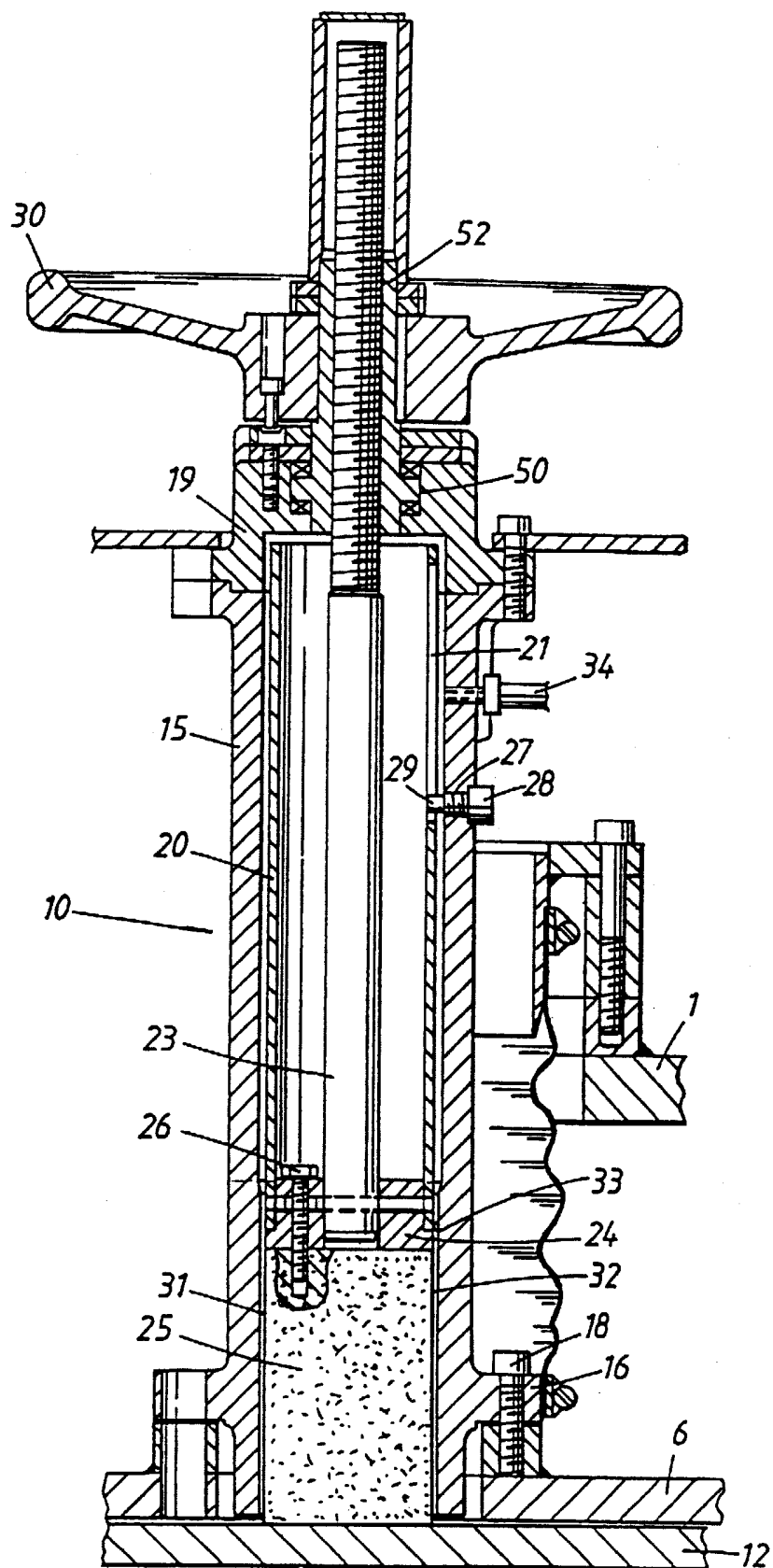
- 5
1. Regenerativní tepelný výměník, zahrnující dvě části (1, 2, z nichž druhá část (2) je otočná vzhledem k první části (1) kolem společné středové osy, přičemž druhá část (2) je válcovitá a obsahuje regenerativní hmotu (3) a první část (1) obsahuje kanály pro média s axiálně směřujícími vstupy a výstupy pro média uvolňující teplo a absorbující teplo, přičemž vstupy a
- 10 výstupy jsou navzájem oddělené sektorovými deskami (6, 8), za účelem těsnění umístěnými těsně na koncových plochách druhé části (2), přičemž sektorové desky (6, 8) jsou otočně spojené se středovými, axiálně nepohyblivými deskami (5, 7) umístěnými na koncích druhé části (2) a připojenými k první části (1), přičemž otočné sektorové desky (6, 8) jsou na svých radiálně vnějších koncích opatřeny zařízeními (10), z nichž každé obsahuje alespoň jednu válcovitou
- 15 zarážku (25) pro nastavování vzdálenosti mezi konci otočných sektorových desek (6, 8) a okrajovou přírubou (12) nebo podobným prostředkem na každém konci válcovité druhé části (2), přičemž zarážka (25) je uložena axiálně přestavitelně ve válcovité objímce (15) na příslušném konci otočné sektorové desky (6, 8) kolmo k otočné sektorové desce (6, 8) a je nastavitelná pomocí šroubového mechanismu připojeného ke konci otočné sektorové desky (6, 8),
- 20 **vyznačující se tím**, že mezi obvodem válcovité zarážky (25) a vnitřkem objímky (15) je vytvořen alespoň jeden průchod směřující proti okrajovým přírubám (12) připojený na zdroj tlakového média, s výhodou vzduchu, vody, vodní páry.
2. Tepelný výměník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že průchod je tvořen vůlí (31) mezi celým obvodovým povrchem (32) zarážky (25) a objímkou (15).
- 25 3. Tepelný výměník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že průchod je tvořen axiálními drážkami (36) v obvodovém povrchu (32) zarážky (25).
- 30 4. Tepelný výměník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že průchod je tvořen axiálními drážkami (37) ve vnitřním povrchu (33) objímky (15).
5. Tepelný výměník podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že průchod je tvořen alespoň jedním axiálním průchozím kanálem (38) uspořádaným uvnitř povrchu zarážky (25).
- 35 6. Tepelný výměník podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že průchod uspořádaný vně povrchu zarážky (25) je připojen na tlakový zdroj o vyšším tlaku než průchod uspořádaný uvnitř povrchu zarážky (25).
- 40 7. Tepelný výměník podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že zarážka (25) je uložena v objímce (15) a zajištěna proti otáčení vodícím zařízením, které je v záběru s objímkou (15).
- 45 8. Tepelný výměník podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že průchod je uspořádán pro vytvoření reaktivní síly dostatečně ke snížení alespoň části tlaku zarážek (25) proti okrajovým přírubám (12).
- 50

3 výkresy

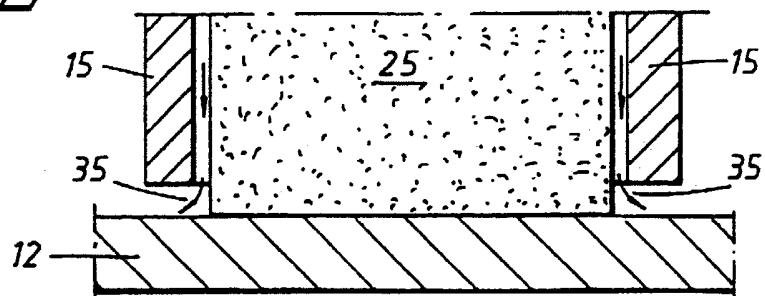
Obr. 1



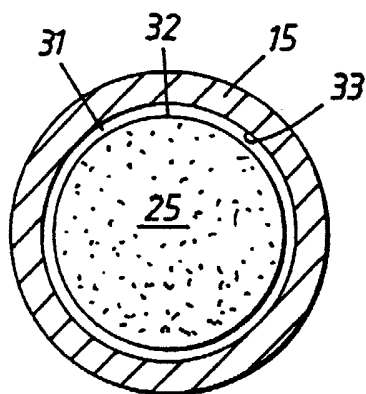
Obt. 20



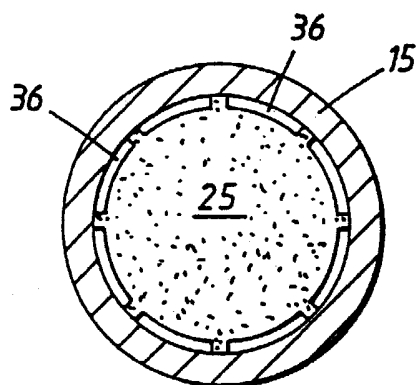
Obr. 26



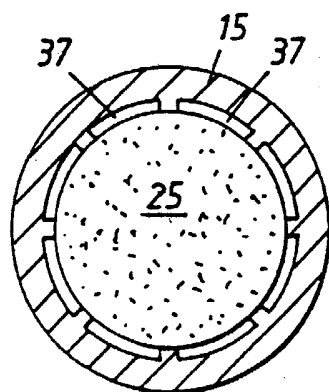
Obr. 3a



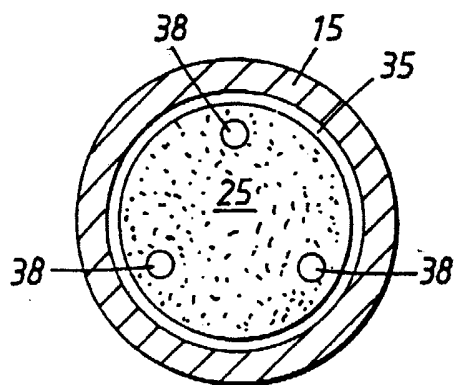
Obr. 3b



Obr. 3c



Obr. 4



Konec dokumentu